

# Modelado y Simulación de una Suspensión Pasiva para un Modelo de un Cuarto de Automóvil en Bond Graph

Natanael Hernández Morales<sup>1</sup>, Gilberto González Avalos<sup>2</sup>, Gerardo Ayala Jaimes<sup>3</sup>

**Resumen**— En el presente artículo se modela en bond graph una suspensión pasiva de un cuarto de un automóvil. La metodología de modelado en bond graph determina un modelo gráfico del sistema, a partir del cual se pueden obtener, la realización en espacio de estado, funciones de transferencia, así como propiedades estructurales de los sistemas como estado estacionario, controlabilidad, observabilidad y el diseño de controladores. Bond graph permite modelar sistemas formados por diversos dominios de energía (eléctrico, mecánico, magnético, hidráulico y térmico). Por lo tanto, la suspensión pasiva de un automóvil es simulada a partir de su modelo en bond graph en el software 20Sim.

**Palabras clave**—Bond graph, modelado, suspensión pasiva, estructura de unión, espacio de estado.

## Introducción

El sistema de suspensión de un auto es el mecanismo que físicamente separa el cuerpo del auto de las llantas del auto. El propósito del sistema de suspensión es mejorar las condiciones del camino hacia los ocupantes del auto, mantener el auto en la trayectoria del camino y su estabilidad. Por lo tanto, la principal función del sistema de suspensión de un auto es minimizar la aceleración transmitida al pasajero el cual provee directamente confort en el camino [1].

Bond graph es una metodología de modelado gráfico de sistemas que determina la interacción de potencia entre sus componentes por un enlace sencillo, denominado bond. Así mismo, bond graph permite modelar sistemas formados por diversos tipos de energía (eléctrico, mecánico, hidráulico, térmico) [2].

En este artículo se obtienen el modelo de una suspensión pasiva para un cuarto de un auto en bond graph con una causalidad integral de los elementos de almacenamiento. Posteriormente, a partir de la estructura de unión, vectores clave y relaciones constitutivas de los elementos del modelo en bond graph, el modelo matemático en espacio de estado es descrito.

Los resultados de simulación se describen utilizando tres tipos de entradas a la suspensión, la primera es una entrada escalón positiva, esto es un tope; la segunda simulación se introdujo una señal con escalón negativo, es decir, un bache y finalmente se proporciona una señal de vibradores como entrada, en todos los casos se tiene el comportamiento de la suspensión de manera satisfactoria, estabilizándose una vez que el transitorio ha terminado, esto de acuerdo a los resultados publicados en las referencias [3,4,5,6,7].

Este artículo comprende, las bases del modelado en bond graph de sistemas. Posteriormente, el modelo matemático de un sistema modelado en bond graph es determinado. Después, un bond graph en causalidad derivativa es descrito. Las metodologías son aplicadas a la suspensión pasiva de un cuarto de un auto. Los resultados de simulación son obtenidos. Finalmente, se dan las conclusiones.

## Modelado de Sistemas en Bond Graph

La metodología de Bond Graph fue primeramente introducida en 1961 por H. Paynter y posteriormente fue ampliamente divulgada por Karnopp y Rosenberg. El modelado en Bond Graph está basado en el intercambio de potencia en un sistema, la cual se obtiene como el producto de una variable de esfuerzo y una variable de flujo. Este intercambio se lleva a cabo en bonds, representado por una simple línea con dirección como se muestra en la Figura 1.

<sup>1</sup>Natanael Hernández Morales, Ingeniero Mecánico es estudiante de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [1423118c@umich.mx](mailto:1423118c@umich.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Gilberto González Avalos, Doctorado en Ingeniería eléctrica, es profesor de Maestría en Ciencias en Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán. [gilmichga@yahoo.com.mx](mailto:gilmichga@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> Gerardo Ayala Jaimes, Doctorado en Ingeniería Eléctrica, es profesor de Ingeniería Eléctrica en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología en la Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México. [ayala.gerardo@uabc.edu.mx](mailto:ayala.gerardo@uabc.edu.mx)

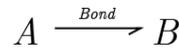


Figura 1. Bond.

Las variables que describen la unión de dos puertos son llamadas variables de potencia, las cuales son esfuerzo  $e(t)$  y flujo  $f(t)$ . Estas variables también son llamadas variables de bond generalizadas debido a que pueden ser utilizadas en algunos dominios de energía como se describen en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables generalizadas para sistemas eléctricos, mecánicos e hidráulicos.

Variable	Sistema mecánico		Sistema eléctrico	Sistema hidráulico
	Traslación	Rotación		
Esfuerzo $e(t)$	Fuerza $F$	Torque $\tau$	Voltaje $e$	Presión $P$
Flujo $f(t)$	Velocidad $V$	Velocidad angular $\omega$	Corriente $i$	Caudal $Q$

En orden de obtener los conjuntos de ecuaciones de un sistema modelado por bond graphs, las relaciones constitutivas de los elementos son requeridas. Estas relaciones pueden ser dinámicas o algebraicas dependiendo del elemento y por la asignación de causal-efecto. En bond graph, un bond con el trazo causal determina la asignación de causalidad como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Bonds causales.

Los siguientes elementos físicos pueden ser usados para construir un sistema dinámico:

- Los puertos activos-1 o fuentes denotadas por (MSe, MSf). Estas fuentes tienen solamente una causalidad, como es mostrado en la Figura 3.



Figura 3. Fuentes de potencia.

- Los puertos-1 pasivos, estos elementos son:

- Resistencia que puede tomar cualquier causalidad como se ilustra en la Figura 4.



Figura 4. Bond con resistencia.

- Elementos de capacitancia e inercia en una asignación de causalidad integral, donde la variable de entrada es integrada para producir la variable de salida lo cual es mostrado en la Figura 4.



Figura 5. Bond en causalidad integral para capacitancia e inercia.

- Elementos de capacitancia e inercia en una asignación de causalidad derivativa, donde la variable de entrada y la salida tienen una operación derivativa y esto es ilustrado en la Figura 6.



Figura 6. Bond en causalidad derivativa para capacitancia e inercia.

- Los elementos de puerto-2 denotados por (TF, GY) representando transformadores y giradores, la Figura 7 muestra estos elementos.



Figura 7. Bonds para transformadores y giradores.

- Las uniones de puerto-3 denotadas por (1, 0) las cuales son uniones que determinan las diferentes conexiones entre los elementos, estas uniones son mostradas en la Figura 8.



Figura 8. Uniones 1 y 0.

Un procedimiento para construir modelos en bond graph ha sido desarrollado en [2]. El procedimiento contiene los siguientes pasos:

- Identificar las variables en el dominio de energía de acuerdo a la Tabla 1.
- Aplicar para cada variable una unión 0 para una variable de esfuerzo y una variable 1 para cada variable de flujo.
- Conectar elementos-I a uniones 1 y elementos-C a uniones 0.
- Enlazar estas uniones una a otra utilizando uniones complementarias y elementos TF y GY. También, conectar elementos-R requeridos en el modelo.
- Conectar las fuentes (MS<sub>e</sub>, MS<sub>f</sub>) a las uniones adecuadas.
- Determinar los nodos de tierra los cuales son de esfuerzo cero o flujo cero, tal que todos los bonds conectados a ellos puede se removidos.
- Simplificar el modelo reemplazando cualquier puerto-2 de uniones 0 o 1, los cuales pasan la potencia por simples bonds de acuerdo a la Figura 9.



Figura 9. Reducción de bonds.

Así mismo, las fuentes, los elementos de almacenamiento y disipación pueden ser modelados en bond graph de acuerdo a la Tabla 2 con sus relaciones causales.

Tabla 2. Formas causales para Puertos-1.

Element	Causal Form	Causal Relation
Effort source	$MS_e \longrightarrow$	$e(t) = E(t)$
Flow source	$MS_f \longleftarrow$	$f(t) = F(t)$
Resistance	$R \longleftarrow$	$e = \Phi_R(f)$
	$R \longrightarrow$	$f = \Phi_R^{-1}(e)$
Capacitance	$C \longleftarrow$	$e = \Phi_C^{-1}(\int f dt)$
	$C \longrightarrow$	$f = d\Phi_C(e)/dt$
Inertance	$I \longleftarrow$	$f = \Phi_I^{-1}(\int e dt)$
	$I \longrightarrow$	$e = d\Phi_I(f)/dt$

### Ecuación de Estado a partir de un modelo en Bond Graph

Utilizando elementos físicos y estructuras de unión, uno puede analizar sistemas conteniendo componentes multipuerto complejos aplicando bond graphs. Considerar un modelo de bond graph con una asignación de causalidad integral (BGI) de un sistema como se muestra en la Figura 10.

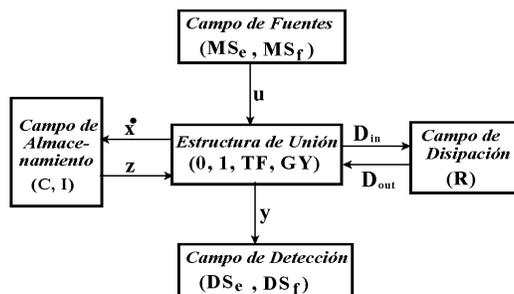


Figura 10. Bond graph con asignación de causalidad integral.

El diagrama de bloques de la Figura 10 contiene:

- Un campo de fuentes denotado por (MSe,MSf) que determina la entrada de la planta  $u(t) \in R^p$ .
- Una estructura de unión denotada por (0,1,TF,GY) con uniones 0 y 1, transformadores TF y giradores GY.
- Un campo de almacenamiento de energía denotada por (C,I) que define las variables de energía  $q(t)$  y  $p(t)$  asociadas con los elementos C e I donde:
  - Las variables de estado linealmente independientes  $x(t) \in R^n$  son definidas por elementos (C,I) en causalidad integral.
  - El vector de co-energía asociado a las variables de estado linealmente independientes  $z(t) \in R^n$ .
  - Un campo de disipación de energía denotado por (R) que indica el intercambio energético con la estructura de unión por medio de  $D_{in}(t) \in R^r$  y  $D_{out}(t) \in R^r$ .
  - Un campo de detección denotado por (De, Df) que determina las salidas de la planta  $y(t) \in R^q$ .

Las relaciones constitutivas de los campos de almacenamiento y de disipación están dadas por

$$z = Fx \tag{1}$$

$$D_{out} = LD_{in} \tag{2}$$

Las relaciones entrada-salida de la Figura 10 están definidas por

$$\begin{bmatrix} \dot{x} \\ D_{in} \\ y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} & S_{13} \\ S_{21} & S_{22} & S_{13} \\ S_{31} & S_{32} & S_{33} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} z \\ D_{out} \\ u \end{bmatrix} \tag{3}$$

A partir de la estructura de unión dada por (3), la ecuación de estado es descrita por

$$\dot{x} = Ax + Bu \tag{4}$$

$$y = Cx + Du$$

donde

$$A = (S_{11} + S_{12}MS_{21})F \tag{5}$$

$$B = S_{13} + S_{12}MS_{23} \tag{6}$$

$$C = (S_{31} + S_{32}MS_{21})F \tag{7}$$

$$D = S_{33} + S_{32}MS_{23} \tag{8}$$

con

$$M = (I - LS_{22})^{-1}L \tag{9}$$

La importancia de las ecuaciones (5) a (8) es que a partir del modelo en bond graph de un sistema, obteniendo la estructura de unión se puede determinar la representación en espacio de estado de este sistema.

### Modelado de una Suspensión Pasiva en Bond Graph

El diagrama esquemático de una suspensión pasiva de un auto y su modelo en bond graph se muestran en la Figura 11. Los elementos que forman parte de la suspensión son: el neumático representado por un resorte  $k_2$ , el muelle fijo  $k_1$ , la masa no suspendida  $m_2$ , la masa suspendida  $m_1$  y el amortiguador B. El sistema está formado por cuatro elementos de almacenamiento que determinan cuatro variables de estado, tres entradas y un elemento de disipación.

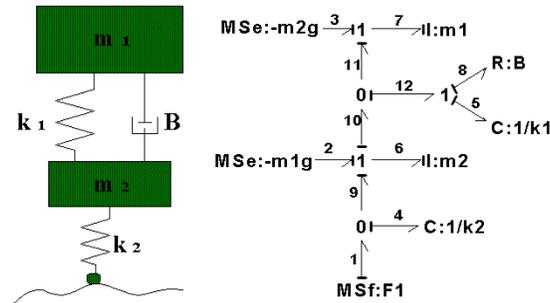


Figura 11. Sistemas equivalentes en bond graph.

Los vectores clave del bond graph en causalidad integral están definidos por:

$$x = \begin{bmatrix} q_4 \\ q_5 \\ p_6 \\ p_7 \end{bmatrix}; \dot{x} = \begin{bmatrix} f_4 \\ f_5 \\ e_6 \\ e_7 \end{bmatrix}; z = \begin{bmatrix} e_4 \\ e_5 \\ f_6 \\ f_7 \end{bmatrix}; u = \begin{bmatrix} f_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix}; \begin{matrix} D_{in} = f_8 \\ D_{out} = e_8 \end{matrix}$$

Las relaciones constitutivas son

$$F = \text{diag} \{k_2, k_1, 1/m_2, 1/m_1\} \tag{10}$$

$$L = B \tag{11}$$

La estructura de unión del BGI de la suspensión está dada por

$$\begin{bmatrix} f_4 \\ f_5 \\ e_6 \\ e_7 \\ f_8 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_4 \\ e_5 \\ f_6 \\ f_7 \\ e_8 \\ f_1 \\ e_2 \\ e_3 \end{bmatrix} \tag{12}$$

A partir de las ecuaciones (5), (11), (12) y (13), la ecuación de estados es

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 0 & -1/m_2 & 0 \\ 0 & 0 & 1/m_2 & -1/m_1 \\ k & -k_1 & -B/m_2 & B/m_1 \\ 0 & k_1 & B/m_2 & -B/m_1 \end{bmatrix} \tag{13}$$

y a partir de (6) y (13) la ecuación de entrada es

$$B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \tag{14}$$

### Simulación de una Suspensión Pasiva

La simulación del modelo en bond graph de la suspensión pasiva de un cuarto de un automóvil se realizó en el software 20Sim, con los siguientes valores numéricos de sus parámetros:  $m_1=59\text{Kg}$ ,  $m_2=290\text{Kg}$ ,  $k_1=16812 \text{ N/m}$ ,  $k_2=190000 \text{ N/m}$  y  $B=1000\text{N-s/m}$ . En la Figura 12 se ilustra la simulación de las variables de estado cuando se suministra como entrada un desnivel positivo (tope) de magnitud 5 m/s. Se muestran los transitorios en las variables pero después alcanza nuevamente la estabilización, indicando el buen funcionamiento de la suspensión.

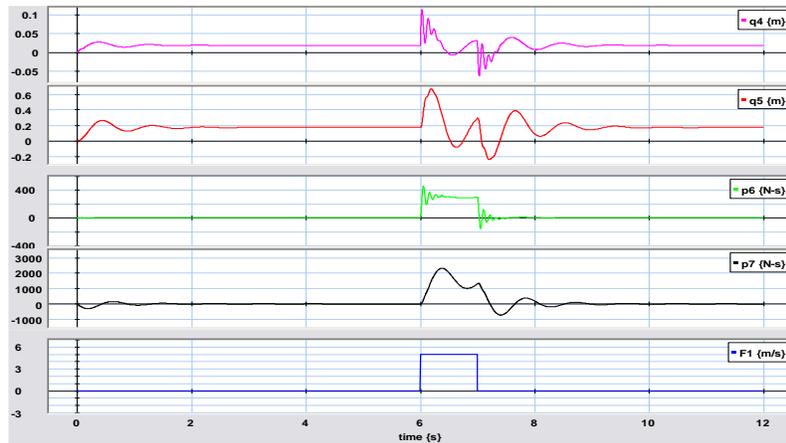


Figura 12. Respuesta de la suspensión ante una entrada escalón positiva.

Ahora, se introduce una señal de entrada de -3 m/s, es decir, un bache, es decir, una irregularidad profunda de la superficie de deslizamiento de la suspensión, en la figura 13, se ilustra el comportamiento de las variables de estado de la suspensión, notando que se tiene un desempeño característico a estas irregularidades de la entrada.

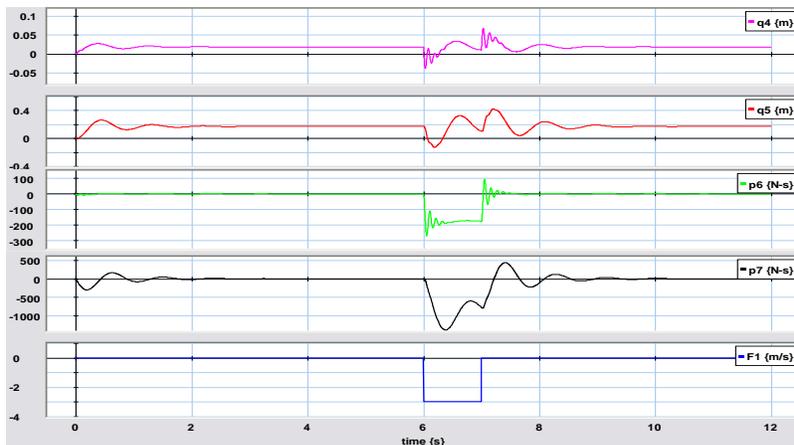


Figura 13. Respuesta de la suspensión ante una entrada escalón negativa.

Finalmente, se considera una entrada del tipo vibrador, que puede ser introducida a la entrada como una señal senoidal rectificadora, el comportamiento dinámico de la suspensión se ilustra en la Figura 14. Se puede observar las variables de estado tienen un desempeño oscilatorio mientras se tiene esa señal de entrada hasta que llega nuevamente a una superficie lisa y las variables de estado tendrán sus valores de estado estacionario.

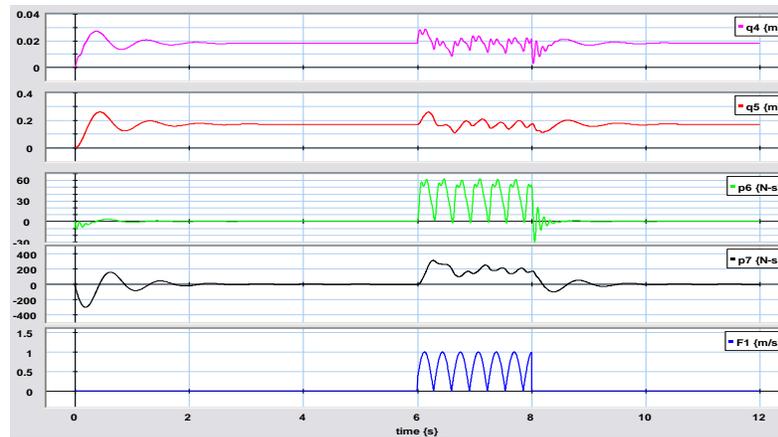


Figura 14. Respuesta de la suspensión ante una entrada escalón vibrador.

### Conclusiones

En este artículo el modelado de una suspensión pasiva en bond graph ha sido presentado. A partir del modelo en bond graph, el modelo matemático en espacio de estado utilizando la estructura de unión y vectores clave es obtenido, el comportamiento de la suspensión por medio de resultados de simulación ante tres diferentes entradas es mostrado, estas entradas es un tope, un bache y una cadena de vibradores es presentado.

### Referencias

- [1] El-Nasser Abd, Ali A. S., Ghazaly N. M., Abd el-Jaber G. T., PID Controller of Active Suspension for a Quarter Car Model, *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, Vol. 8, No. 6, pp. 899-909, 2015.
- [2] Karnopp, D., & Rosenberg, R. (2000). *Systems dynamics: a unified approach*. John Wiley & Sons.
- [3] Farid M, Singh J., Modelling and Simulation of Semi-Active Suspension System for Passesnger Vehicle, *Journal of Engineering Science and Technology 7 EURECA*, 2016 Special Issue, July (2018), 104-125.
- [4] Agharkakli A, U. S. Chavan, S. Phvithran, Simulation and Analysis of Passive and Active Suspension System Using Quater Car Model For Non Uniform Road Profile, *International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)*, Vol. 2, Issue 5, September-October 2012, pp. 900-906.
- [5] Aharkakli A., Shafiei G., Barouz A., Simulation and Analysis of Passive and Active Suspension System Using Quarter Car Model for Different Road Profile, *International Journal of Engineering Trends and Technology*, Volume 3, Issue 5, 2012, pp. 636-644.
- [6] Alexnadru C, Alexandru P, A comparative analysis between the vehicles passive and active suspensions, *International Journal of Mechanics*, Volumne 5, Issue 4, 2011, pp. 371-378
- [7] Ahmed A., Ali A., Ghazaly N., Abd G., PID Controller of Active Suspension System for a Quarter Car Model, *International Journal of Advances in Engineering & Technology*, Vol. 8, Issue 6, 2015, pp. 899-909.

## Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio en Villahermosa, Tabasco

Arq. Luz Elena Hernández Pérez<sup>1</sup>, Arq. Hannia Caraveo Cerino<sup>2</sup>,  
Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**— A nivel mundial, una gran cantidad de población se encuentra afectada por trastornos mentales como son la depresión y la ansiedad. Estos influyen significativamente en la vida cotidiana, dado que se caracterizan por afectar el estado anímico, pensamientos y comportamientos del ser humano. En el estado de Tabasco, la ciudad de Villahermosa registra un mayor índice de población afectada por estos trastornos y sólo cuenta con un centro para el tratamiento de los mismos mediante la hospitalización del paciente. Por lo anterior, se desarrolló la propuesta arquitectónica de un Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio que contempla el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación mediante espacios que propicien la recuperación de los pacientes y su reinserción social.

**Palabras clave**— Centro de Atención Psicosocial, trastornos mentales, depresión, ansiedad.

### Introducción

La salud mental se puede definir como el desarrollo pleno de las capacidades y potencialidades humanas, que apunta al completo bienestar físico y social del ser humano, sin embargo, este estado se ve constantemente afectado por los trastornos mentales, que son enfermedades que alteran la capacidad cognitiva, afectiva y social de las personas; su aparición y evolución están asociadas a diversos factores de riesgo, entre los que destacan los biológicos, sociales, ambientales y económicos.

López (et al. 2018) mencionan que los problemas de salud mental que comúnmente afectan el bienestar psicosocial de las personas en algún periodo de su vida son los trastornos depresivos y de ansiedad; por otro lado, la OMS (2021) señala que, aunque hay tratamientos conocidos y eficaces contra los trastornos mentales, más del 75% de las personas afectadas en los países de ingresos bajos y medianos no recibe tratamiento alguno.

Según el Programa de Acción Específico Salud Mental y Adicciones 2020-2024 (2021), la creciente prevalencia de los trastornos mentales en México, ha contribuido de forma importante a la morbilidad y discapacidad psicosocial de la población, sin embargo, también expresa la falta de recursos disponibles para la atención de la salud mental en el país. Por lo tanto, en México, los centros de atención para la salud mental se encuentran dispersos y desarticulados, incluso algunas entidades federativas no cuentan con ningún establecimiento.

El estado de Tabasco cuenta únicamente con el Hospital Regional de Alta Especialidad en Salud Mental, que ofrece el tratamiento de diversos trastornos mentales mediante la hospitalización; asimismo, otras unidades médicas de primer nivel brindan atención psicológica, sin embargo, no suelen contar con las instalaciones y ambientes para proporcionar un tratamiento adecuado y el seguimiento del mismo.

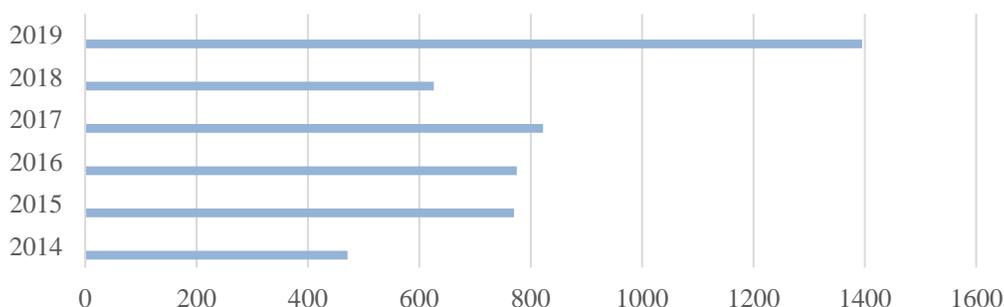


Figura 1. Cifras de casos de depresión en el periodo de 2014 a 2019 en la Ciudad de Villahermosa.

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por Dirección de Salud Psicosocial (2020) en el Programa de Atención Integral a Adolescentes con Depresión y Riesgo de Suicidio en Instituciones Educativas de Tabasco 2020-2024.

<sup>1</sup> Luz Elena Hernández Pérez es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [luzelena\\_hp@hotmail.com](mailto:luzelena_hp@hotmail.com)

<sup>2</sup> Hannia Caraveo Cerino es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [hanniac99@hotmail.com](mailto:hanniac99@hotmail.com)

<sup>3</sup> Angélica del Carmen Lizardo Pérez es profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [angelica.lizardo@ujat.mx](mailto:angelica.lizardo@ujat.mx)

De acuerdo con la Figura 1 y con la Encuesta Nacional de Bienestar Autorreportado (ENBIARE) realizada por el INEGI (2021), durante los últimos años, la ciudad de Villahermosa ha presentado un incremento en la prevalencia de afecciones a la salud mental, siendo la ansiedad y la depresión los más significativos; por lo que el principal objetivo del Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio es satisfacer a la población afectada por los trastornos mentales más comunes entre la población del sitio y romper el modelo tradicional de atención basado en el hospital psiquiátrico, brindando la proyección de espacios y ambientes terapéuticos que complementen el tratamiento y la reinserción social de los pacientes.

### Descripción del Método

Para el desarrollo del proyecto arquitectónico “Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio”, se llevó a cabo una investigación de tipo aplicada, en la cual se recabo información documental y de campo. Relativo a la documental se realizó la consulta de datos estadísticos y documentos digitales nacionales e internacionales con el objetivo de conocer las generalidades del tema y del proyecto arquitectónico; en la que se incluyeron conceptos relacionados a la salud mental y los trastornos mentales, haciendo hincapié en la definición, características y tratamientos de la ansiedad y depresión.

Asimismo, se establecieron las particularidades del proyecto arquitectónico, mediante el análisis de casos análogos internacionales, nacionales y locales, de los que se rescataron detalles sobre composición arquitectónica, función, forma, materialidad y sistemas constructivos, que fueron aplicados al diseño particular del centro.

En la investigación documental, se contempló el análisis del aspecto legal: normas y reglamentos aplicables a la tipología del proyecto. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho a la protección de la salud y en ella se encuentra inmersa la salud mental, sin embargo, es preciso mencionar, que, la normatividad pertinente para los centros de atención a la salud mental es escasa; aun cuando las cifras de la población que padece algún trastorno mental en México y, por ende, en Tabasco son altas. Ver cuadro 1.

Trastorno Mental	Población afectada en 2019
Depresión	17,626
Ansiedad	4,653
Trastorno de la actividad y la atención	2,322
Esquizofrenia	857
Trastorno bipolar	398
Demencia	36
Otros trastornos	923
<b>Total</b>	<b>26,815</b>

Cuadro 1. Prevalencia de los trastornos mentales en Tabasco, en 2019.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos proporcionados por la Dirección de Salud Psicosocial (2021) en el Programa de Salud Mental Tabasco 2021.

El diseño está delineado por algunas normas correspondientes a proyectos con una tipología similar, que se encuentran en el Reglamento de Construcción del Municipio de Centro, Estado de Tabasco, que incluye a los centros de tratamientos en la clasificación de asistencia social, y regula únicamente la cantidad de ocupantes, estacionamientos y núcleos de sanitarios. En la NOM-005-SSA3-2010 que establece los Requisitos Mínimos de Infraestructura y Equipamiento de Establecimientos para la Atención de Pacientes Ambulatorios.

Igualmente, en la NOM-025-SA2-2014, para la Prestación de servicios de salud en Unidades de Atención Integral Hospitalaria Médico-Psiquiátrica y por último en la NOM-016-SSA3-2012, que establece las características mínimas de Infraestructura y Equipamiento de Hospitales y Consultorios de Atención Médica Especializada. También se contempla la NOM-233-SSA1-2003 para la accesibilidad de personas con capacidades diferentes en establecimientos de atención medica ambulatoria y hospitalaria.

Por otra parte, referente a la investigación de campo, se realizó el análisis del sitio en donde se propuso el emplazamiento del Centro; se trata de un predio irregular de cinco lados ubicado en la calle Rita Estrada en la ciudad de Villahermosa, Tabasco. Para su estudio se tomaron en cuenta las características socioeconómicas y políticas de la ciudad, así como las particularidades del medio físico: natural y artificial del terreno. Mismas que

fueron utilizadas para desarrollar la composición arquitectónica, determinar el sistema constructivo, orientar y diseñar las fachadas del proyecto arquitectónico.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El proyecto está integrado por diversos espacios que, debido a su función, se agrupan en un total de seis zonas, las cuales están articuladas por andadores, en los que se contemplan losetas podotáctiles como guía para las personas con debilidad visual y jardines con vegetación endémica que, además de armonizar con el conjunto, funcionan como sistema bioclimático pasivo en las fachadas con mayor incidencia solar. En el Cuadro 2 se hace mención de las áreas que estructuran el proyecto y el metraje cuadrado por cada una de ellas.

ZONA	ÁREA (m <sup>2</sup> )
Vestibular	199.32
Administración	160.25
Ocio (Pacientes y familiares)	329.20
Diagnóstico y Tratamiento	729.85
Rehabilitación (Terapia ocupacional)	597.73
Servicios	1,757.79

Cuadro 2. Programa arquitectónico del Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio.



Figura 2. Zonas que integran el Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio.

Así bien, la organización de la volumetría del edificio, se determinó mediante la zonificación que se muestra en la Figura 2, que comprende las seis entidades principales correspondientes a las zonas: vestibular, administración, ocio, diagnóstico y tratamiento, rehabilitación y servicios; distribuidas de acuerdo a la estructura principal de los servicios de salud mental: atención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación del paciente.

La geometría del edificio resultó a partir del uso de una retícula estructural con módulos de seis metros, dando pauta a una composición desarrollada en una sola planta para facilitar la movilidad de los usuarios. El Centro, cuenta con cuatro accesos: vehicular, de servicio, de personal y un acceso principal al complejo a través de un

vestíbulo que mantiene una estrecha relación hacia los corredores exteriores acompañados de una serie de jardines, los cuales crean un sistema de circulación que conecta a todos los volúmenes entre sí.

La distribución de los espacios que integran el proyecto, presentados en la Figura 3, está desarrollada a través de un eje central en sentido horizontal, que inicia con la zona vestibular, atraviesa el jardín principal, el área de diagnóstico y tratamiento concluyendo en los talleres ocupacionales, los cuales a su vez se distribuyen a lo largo de un eje secundario en sentido vertical, estableciendo un recorrido en forma de T, articulado mediante andadores a un mismo nivel y jardines permeables.

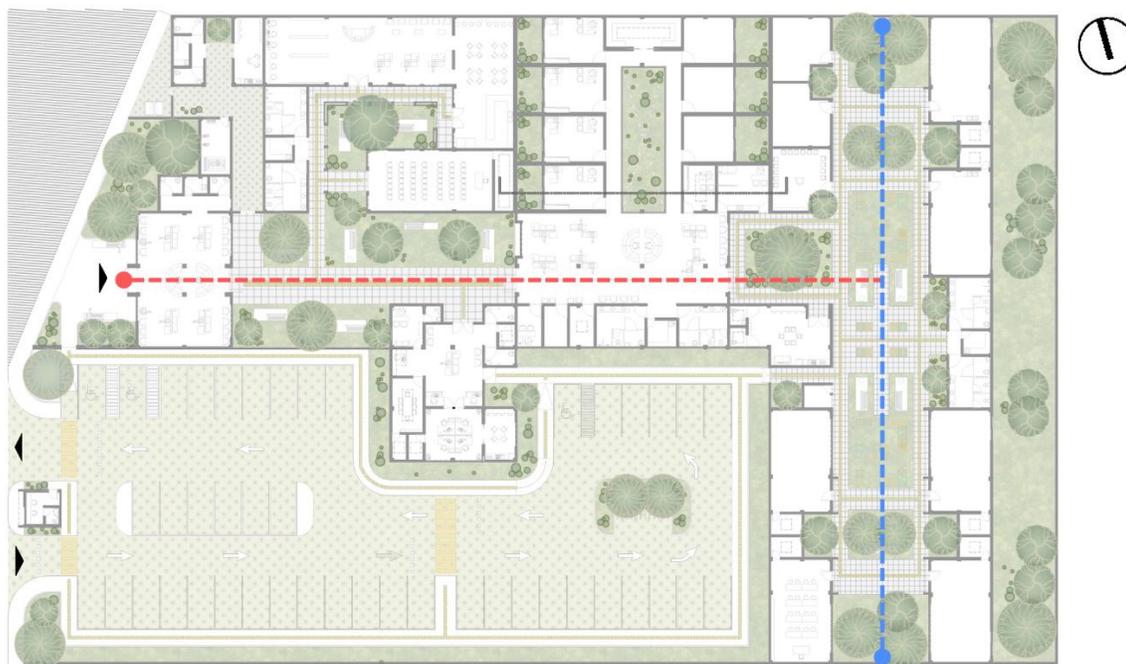


Figura 3. Planta arquitectónica con ejes de composición: eje principal (rojo) y eje secundario (azul).

Del mismo modo, las zonas se organizaron de acuerdo con las actividades a desarrollar en cada espacio, al iniciar el recorrido se accede al área Vestibular donde se encuentran la recepción, sala de espera, un módulo de información y un núcleo de sanitarios (el cual se repite en todas las zonas del complejo), conformado por sanitarios de hombres, mujeres, personas con capacidades diferentes y un cuarto séptico.

Adyacente al vestíbulo se encuentra la zona de Servicio integrada por el cuarto de máquinas, una sala de personal con su núcleo sanitario, el estacionamiento y la caseta de vigilancia ubicados al otro extremo del complejo.

La zona de Ocio destinada a pacientes y sus familiares, contempla una cafetería, biblioteca y una sala multipropósito, por otra parte, la zona Administrativa está destinada a la gestión del Centro y sus recursos, ambas cuentan con vistas hacia los jardines y conexiones hacia las áreas vestibular y diagnóstico y tratamiento.

En el centro del proyecto, está ubicada la zona de Diagnóstico y Tratamiento, donde se localiza una amplia sala de espera que se destina también a los pacientes del área de rehabilitación; un jardín interior ilumina y ventila el acceso a los seis consultorios de psicología divididos por sector de población: niños y adolescentes, jóvenes y adultos, y adultos mayores, así como a los consultorios de psiquiatría, nutrición y enfermería, dentro de esta zona también se encuentran tres módulos de asistencia social y tres aulas de terapia grupal, todos ellos con visuales hacia los jardines.

Por último, en la parte posterior del conjunto se encuentra la zona de Rehabilitación integrada por talleres ocupacionales divididos en artística: pintura y cerámica, cultural: cine, literatura y música, activación física: danza y yoga, formando un total de seis aulas, dos por categoría, acompañados de espacios al exterior como jardines y área de huerto para realizar actividades complementarias a la terapia ocupacional. Asimismo, el complejo cuenta con dos salidas de emergencia la primera de ellas es a través del área vestibular y la segunda se encuentra en la zona de rehabilitación con salida al estacionamiento.

En la fachada principal que se muestra en la Figura 4, se observa un muro central que la divide en dos, del lado izquierdo se aprecia una serie de volúmenes con una variación en sus alturas que les proporciona ritmo, por otra parte, el lado izquierdo se nota más sobrio, el juego de planos es menor debido a que esa zona está destinada al acceso y estacionamiento de automóviles.

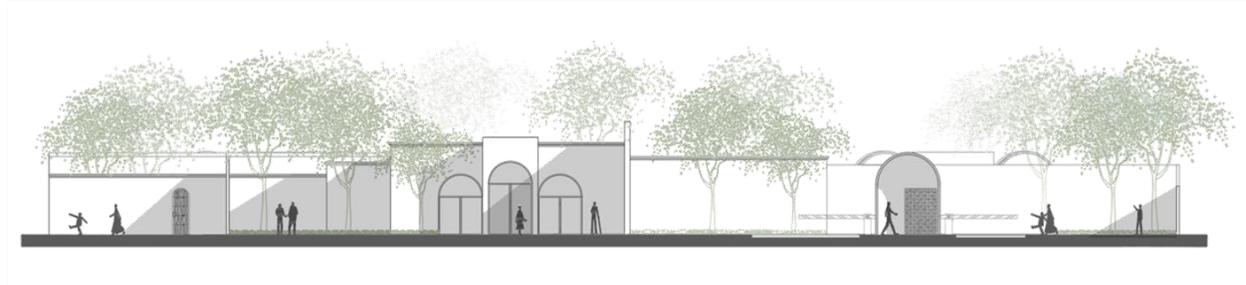


Figura 4. Fachada principal de Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio.

El acceso principal al conjunto se encuentra jerarquizado mediante tres arcos y un volumen rectangular que se separa del plano principal. Se emplean dobles alturas en todo el conjunto, para armonizar con los edificios colindantes que en su mayoría son de dos niveles o más. Asimismo, se hace el uso de arcos y bóvedas de cañón que enfatizan los accesos de cada espacio, además de generar una estética atractiva, mezclando armónicamente figuras geométricas como lo son el círculo y el rectángulo, a su vez se aprovechan sus funciones como elementos estructurales.

En la Figura 5, se presentan una repetición de volúmenes rectangulares y bóvedas de cañón, se trata de la fachada principal de los talleres ocupacionales anteriormente mencionados, módulos en planta libre destinados a actividades culturales, artísticas y de activación física que llevarán a cabo los pacientes de manera grupal como parte de su rehabilitación.

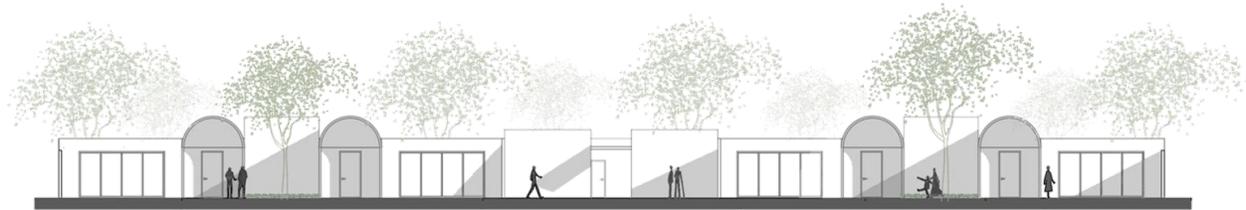


Figura 5. Fachada de talleres ocupacionales.

Por otra parte, se presenta un corte transversal de la zona de Diagnóstico y Tratamiento en la Figura 6, donde se observan los consultorios de nutrición, de enfermería y de psicología; estos últimos, separados por un jardín interior que ilumina y ventila los pasillos hacia la sala de espera. Del lado derecho se percibe uno de los consultorios psicológicos tipo, los cuales están integrados por el espacio cubierto mediante un techo inclinado de gran altura y un jardín al exterior, donde el paciente podrá elegir la modalidad en la que desea tomar la terapia ya sea dentro del consultorio o en el jardín. Para la seguridad y confidencialidad del paciente durante su sesión, se contemplaron muros dobles que prohíben el paso del ruido.

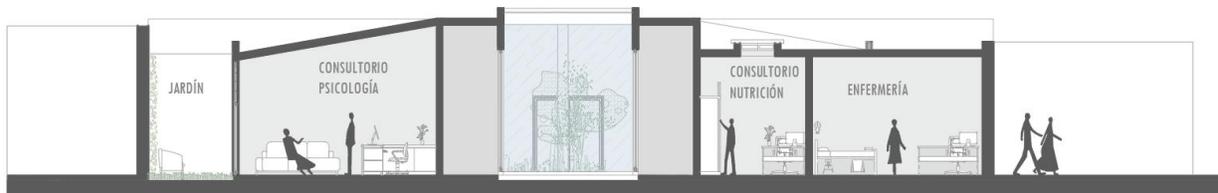


Figura 6. Corte transversal zona de Diagnóstico y Tratamiento.

En cuanto a los acabados del proyecto, mayormente se emplean materiales aparentes que no requieran constante mantenimiento, se hace uso de concreto pulido en pisos, concreto pigmentado en la mayoría de los muros exteriores e interiores, concreto martelinado, este se utilizó en elementos arquitectónicos para indicar jerarquía o como acabado de acento, adopasto en la zona de servicio, depósito de basura y estacionamiento. Por otra parte, en el interior de los espacios gobierna el uso de madera en mobiliarios y se hacen presente las tonalidades neutras y frías en muros.

### *Conclusiones*

Durante la investigación realizada se encontró escasa información en cuanto a la normatividad enfocada en los Centros Atención para la Salud Mental; por lo que se realizaron investigaciones y análisis de proyectos similares para determinar el programa arquitectónico y otras generalidades del proyecto, mismas que fueron adecuadas a las necesidades de la población en estudio, tomando también en consideración las normas de accesibilidad universal dentro del complejo.

Resultando así, la propuesta arquitectónica del Centro de Atención Psicosocial Ambulatorio, con la que se busca solventar la problemática de trastornos mentales que sobrelleva la ciudad de Villahermosa y brindar un equipamiento que se integre a los servicios de salud pública, impulsando la atención psicológica sin necesidad de recurrir a la hospitalización, dando pauta a métodos de tratamiento y rehabilitación que rompan con la estigmatización y brinden atención humanizada, concluyendo con la reinserción de los pacientes a sus actividades cotidianas por medio de diferentes tipos de terapias.

### **Referencias**

Dirección de Salud Psicosocial (2020). Programa de Atención Integral a Adolescentes con Depresión y Riesgo de Suicidio en Instituciones Educativas de Tabasco 2020-2024. México: Secretaría de Salud Tabasco

Dirección de Salud Psicosocial (2021). Programa de Salud Mental Tabasco. México: Secretaría de Salud Tabasco. Recuperado de <https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/ssaludtabasco/PROGRAMA%20SALUD%20MENTAL%20TABASCO%202021.pdf>

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2021). Resultados de la Primera Encuesta Nacional De Bienestar Autorreportado (ENBIARE) 2021. México. Obtenido de: [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ENBIARE\\_2021.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/EstSociodemo/ENBIARE_2021.pdf)

López, M. C., León, B. P., Ortiz, S. Á. (2018). Ansiedad y depresión como factores de riesgo en el inicio temprano del consumo de tabaco, alcohol y otras drogas. Ciudad de México. Centro de Integración Juvenil, A.C

Organización Mundial de la Salud. (2021). Depresión. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/depression>

Secretaría de Salud (2021). Programa de Acción Específico Salud Mental y Adicciones. México: Gobierno de México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/626039/PAE\\_CONASAMA\\_26\\_3\\_21.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/626039/PAE_CONASAMA_26_3_21.pdf)

## Museo Turístico de Tabasco

Arq. Jorge Miguel Hernandez Rodriguez<sup>1</sup>, Arq. Daniela León Morales<sup>2</sup> y  
Arq. Angelica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**—En los últimos 20 años, el turismo ha cambiado a nivel internacional, en México, la Secretaría de Turismo busca el fortalecimiento de este mediante estrategias puntuales. En el caso de Tabasco, siendo uno de los estados con mayor diversidad, ocupa uno de los lugares más bajos a nivel nacional en temas de aprovechamiento cultural. El plan de desarrollo del estado, identificó como una de las principales problemáticas del turismo tabasqueño a la falta de definición de su propia identidad turística. Por todo esto, se plantea la propuesta arquitectónica del Museo Turístico Cultural de Tabasco, con el objetivo de exhibir la vasta cultura y difundir el turismo que existe en el estado, mediante un espacio permanente en el cual puedan acudir turistas y locales, conociendo más acerca del edén de México, permitiendo una oportunidad inspiradora donde niños, jóvenes y adultos demandan una oferta versátil de entretenimiento, conocimiento y creatividad.

**Palabras clave**— museo turístico, cultura, turismo, exhibición.

### Introducción

El turismo es calificado como uno de los fenómenos económicos y sociales más destacados del siglo XX debido a los grandes cambios a nivel internacional en las últimas dos décadas. Según datos de la Organización Mundial del Turismo (Orus, 2021), se registraron en todo el mundo 1,400 millones de llegadas de turistas internacionales, pronosticando que para el año 2030 se superen los 1,800 millones.

De acuerdo a el Índice de Capacidades y Aprovechamiento Cultural de los Estados (2011), Tabasco se mantiene en uno de los niveles más bajos a nivel nacional, mostrando un índice de 74.9, obteniendo el lugar número 28 respecto a los demás estados, esto nos revela la deficiencia de servicios culturales, habiendo una oferta insuficiente para la demanda requerida.

El gobierno de Tabasco desarrolló en los años 90's el recinto ferial denominado actualmente "Parque Tabasco, Dora María", en donde se realiza la Feria Tabasco, evento masivo considerado como patrimonio cultural del estado (Oficial, 2019). En el año 2019, obtuvo durante los 10 días de fiesta una asistencia de más de 1.5 millones de visitantes (Portal Tabasco, 2019), siendo esta su última versión, debido a la crisis sanitaria provocada por el SARS-CoV-2, quedando suspendida por tiempo indefinido. Este evento cubre temporalmente la escasez de difusión turística de los servicios que realmente ofrece el estado, contando con un gran número de exposiciones y atracciones para los visitantes. En la actualidad, no se ha planteado un proyecto similar que cubra estas necesidades.

Con lo anterior mencionado, se propone un espacio arquitectónico, en donde se difunda el turismo y exponga la cultura del estado de forma permanente, el cuál llevará por nombre "Museo Turístico Cultural de Tabasco". Logrando que mediante diferentes objetos, imágenes, tecnologías, instrumentos, módulos y exposiciones denoten el nivel turístico existente, sirviendo al mismo tiempo como derrama económica para el estado

### Descripción del Método

Para el desarrollo del proyecto se requirió una investigación aplicada y documental las cuales se dividieron en cuatro etapas: Investigación de conceptos básicos, búsqueda de casos análogos, consulta del marco legal y realización de un anteproyecto.

Se inició por una investigación de conceptos, donde se consideró a diversas fuentes información relacionada al turismo, a nivel estatal, nacional y mundial. Los casos análogos estudiados dieron pautas de diseño para establecer los límites y alcances del proyecto; ya que se consideraron proyectos de diversas categorías tales como Casas de la cultura, Museos, Centros de exposición e información, entre otros. Así mismo se hizo una revisión de todo el marco legal relacionado a la tipología de la propuesta arquitectónica tomando en cuenta leyes y normas como el Reglamento de Construcción del Municipio del Centro, Tabasco y el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano de SEDESOL.

Por lo anterior, el proyecto se encuentra compuesto por diversos espacios tales como salas de exposiciones, una galería, una zona gastronómica, un área de usos múltiples, zona de servicios, áreas verdes, estacionamiento, entre

<sup>1</sup> Jorge Miguel Hernandez Rodriguez es estudiante de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

[migueljmhr.jmhr@gmail.com](mailto:migueljmhr.jmhr@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Daniela León Morales es estudiante de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

[danielaleon0314@gmail.com](mailto:danielaleon0314@gmail.com)

<sup>3</sup> Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [angelica.lizardo@ujat.mx](mailto:angelica.lizardo@ujat.mx)

otras. Así como la sede oficial de las oficinas de gobierno relacionadas únicamente con las actividades de turismo y cultura.

### Resultado

El proyecto se emplaza dentro de los límites del Parque de Feria “Dora María”, ya que en él se lleva a cabo la exposición de la riqueza natural y cultural del estado además de que se busca la reactivación del lugar en periodo de inactividad ferial, reemplazando la nave de gobierno. Al ubicarse aquí, esta zona se convertirá en un área de cultura importante ya que se pretende realizar igualmente un nuevo Centro de Convenciones en esta área. El predio abarca una superficie total de 16,026.24 m<sup>2</sup> y un perímetro de 542.70 m teniendo la forma mostrada en la Figura 1.

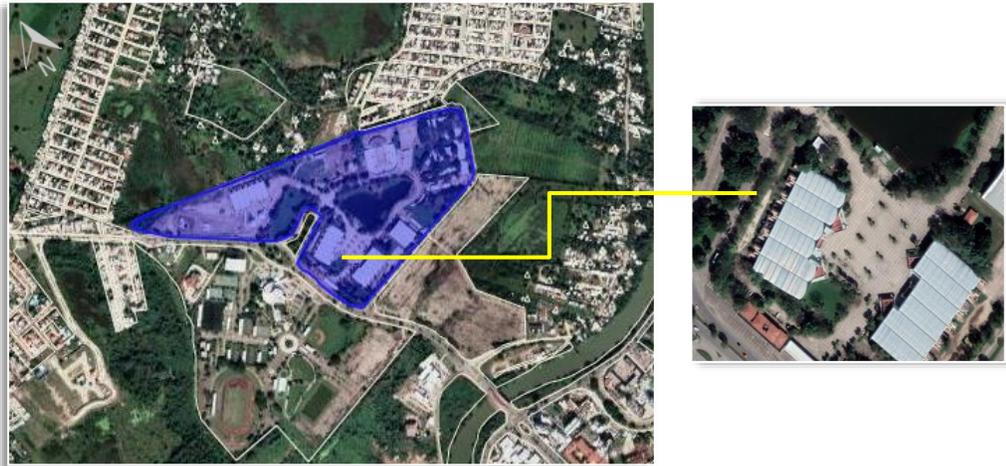


Figura 1 Predio propuesto para el Museo Turístico

El edificio contará de dos niveles, con un área total construida de 11, 013.32 m<sup>2</sup>. En la Figura 2 se puede observar la planta arquitectónica la cual tiene una distribución radial contando como núcleo una de las salas de exposición ubicando las demás áreas a su alrededor. El trayecto es libre para el usuario, este no está sujeto a hacer un recorrido forzoso debido a que dependerá de cual de los tres accesos ingrese, existe uno desde el exterior, sobre el boulevard Bicentenario, y otros dos conectando con el Parque Tabasco, esto, basándose en la cantidad de personas que se prevé ingrese al conjunto en tiempos de feria.



Figura 2. Planta Arquitectónica y su composición.

Las salas de exposición estarán destinadas a las siete rutas turísticas con las que cuenta el estado (COPLADET, 2019): Ruta Villahermosa, Ruta del Cacao al Chocolate, Ruta Biji Yokot'an, Ruta Pantanos, Ruta Ríos Mayas, Ruta Olmeca-Zoque y la Ruta Aventura de la Sierra, mostrando actividades, gastronomía, artesanías, historia y demás cosas de cada uno de los municipios que abarcan estos recorridos turísticos. La flora y fauna del estado es de igual manera importante, por lo que se le destinó una sala de exposición, siendo esta pensada para los infantes que lleguen al museo.

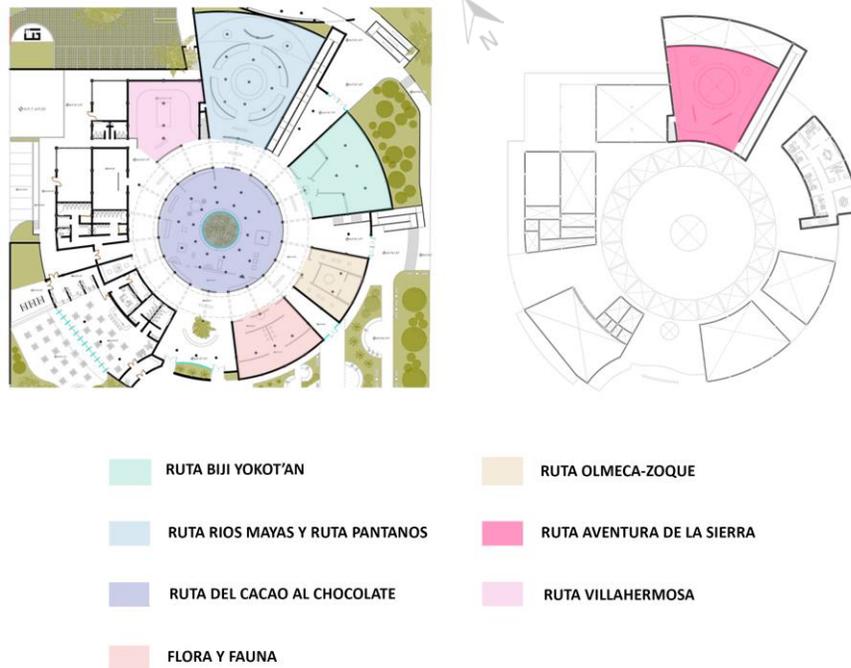


Figura 3 Distribución de salas de exposición

La zona gastronómica es un área a destacar, esta se dividirá en cuatro cocinas: cocina dulce, cocina de antojitos, cocina de caldos y cocina exótica y del mar. Lo anterior debido a la gran variedad gastronómica que existe en el estado, desde los antojitos hasta platos exóticos como lo es el pejelagarto y los dulces en conserva.



Figura 4 Zona gastronómica

Se propone una zona para presentaciones en el área posterior del conjunto, la cual contará con gradas para que los usuarios puedan observar bailables típicos del estado como demás presentaciones, esta zona igual servirá como albergue para un mural que represente la grandeza de Tabasco.

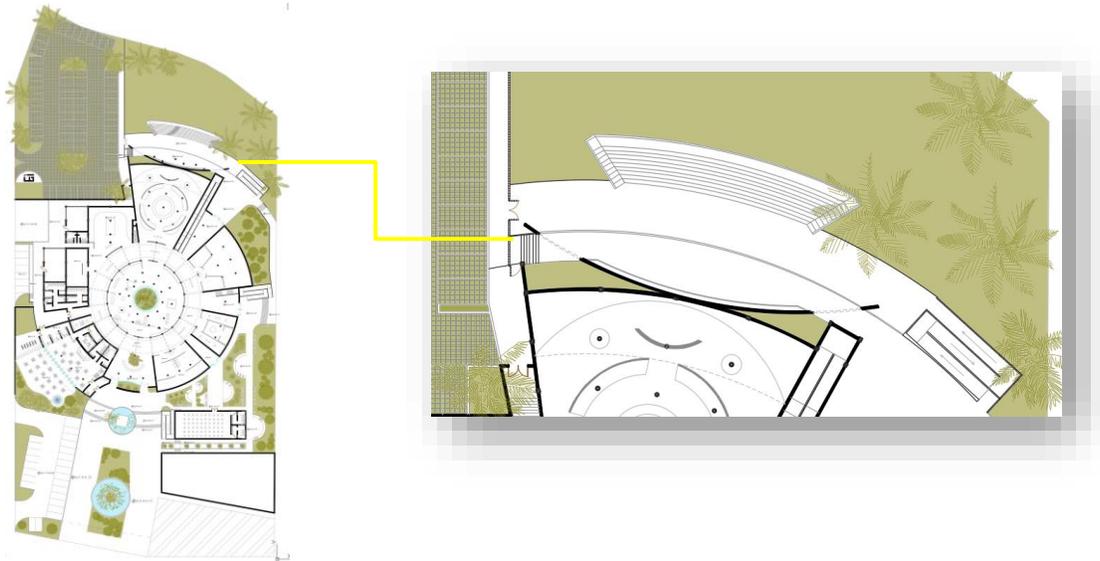


Figura 5 Zona de presentaciones

Debido a la orientación suroeste del predio y a la tipología del proyecto, la iluminación indirecta que se genera es cenital, la cual se planteó mediante aberturas dentro del conjunto, además de aberturas por las diferencias de nivel, logrando discretamente un contacto directo con el exterior. Como se puede observar en las Figura 6, la fachada principal consta de muros curvos y vegetación, para evitar la incidencia solar directa y garantizar el confort en el interior.

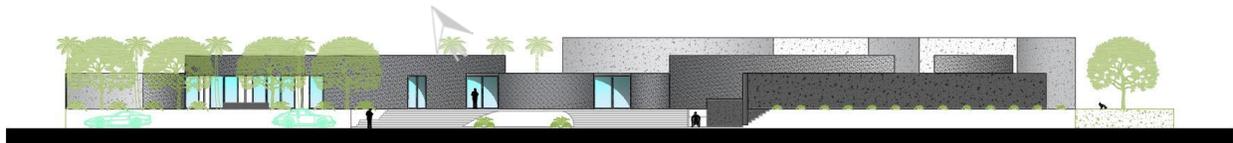


Figura 6 Fachada principal

En la fachada lateral izquierda se puede encontrar la zona de servicios, la colindancia con un estacionamiento permite la movilidad de los vehículos grandes y hace de esta zona la más adecuada, la cual se oculta mediante una cortina de vegetación.

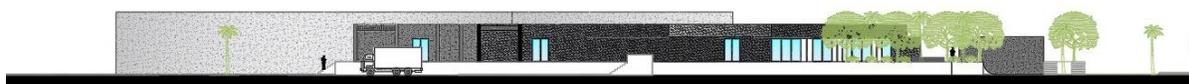


Figura 7 Fachada lateral izquierda

### Conclusión final

Es necesario la adecuación de los espacios turísticos dentro del estado, darles mantenimiento, así como capacitar a los prestadores de servicios que allí se encuentren. La implementación de los Programas de Desarrollo Turísticos es de suma importancia para lograr el crecimiento de este.

Las tecnologías al estar en constantes actualizaciones ayudan estos tipos de espacios haciendo dinámicas las exposiciones, actualizándolas cada cierto tiempo, de tal forma que se evite la monotonía.

Proyectos de esta índole permiten la difusión y conservación de la riqueza cultural del estado, generando un atractivo para el turismo local, nacional y extranjero.

### Referencias

COPLADET. (2019). Programa Sectorial de Desarrollo Turístico 2019-2024. Recuperado el agosto de 2021, de Tabasco.gob.mx: [https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/planeacion\\_spf/9.%20Programa%20Sectorial%20de%20Desarrollo%20Tur%20C3%ADstico%2019-2024.pdf](https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/planeacion_spf/9.%20Programa%20Sectorial%20de%20Desarrollo%20Tur%20C3%ADstico%2019-2024.pdf)

Oficial, P. (6 de Marzo de 2019). Decreto 068 Patrimonio Cultural Intangible. (S. d. Gobierno, Ed.) Periodico Oficial, pág. 5. Obtenido de <http://feriatabasco.com.mx/wp-content/uploads/2020/06/DECRETO-PATRIMONIO-CULTURAL.pdf>

Nomismae, S.C. (2011). Índice de Capacidades y Aprovechamiento Cultural de los Estados. (Piedras, Ernesto; Rojón, Gonzalo; Gamboa, Diego; Arriaga, Alejandro; Rivera, Ariadne; Ramirez Fraga, Ernesto; Gutierrez, Mariana;) Recuperado el 21 de noviembre de 2021, de Nomismae: <http://www.nomismae.net/nwsltr/MapaInteractivoICACE.htm>

Portal Tabasco. (12 de mayo de 2019). Clausura Adán Augusto Feria Tabasco. Recuperado el marzo de 2022, de Tabasco.gob.mx: <https://tabasco.gob.mx/noticias/clausura-adan-augusto-exitosa-feria-tabasco2019#:~:text=el%20gobernador%20Ad%C3%A1n%20Augusto%20L%C3%B3pez,edici%C3%B3n%20la%20vamos%20a%20superar.>

## Hotel de Negocios en Paraíso, Tabasco

Arq. Jeanny Lizbeth Hernández Sánchez<sup>1</sup>, Arq. Litzi Lilia Arias Morales<sup>2</sup>,  
Arq. Angélica Del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**—Los hoteles de negocios tienen como finalidad, brindar servicios de alojamiento al público con interés laboral. El proyecto se planteó a partir de la futura demanda de la actividad petrolera debido a la construcción de la refinería Olmecca, en Dos bocas, Paraíso Tabasco. El plan estratégico para el desarrollo del proyecto, consistió en un análisis y búsqueda de los marcos conceptuales, las normativas y el entorno urbano. Con el objetivo, de proveer un hospedaje temporal a toda persona que realice actividades de trabajo relacionado con la refinería, así como al turismo local. Este proyecto contempla espacios de residencia para el desarrollo de tareas ejecutivas, de ocio y recreativas.

**Palabras clave**— hospedaje, turismo, negocios, hotel, refinería.

### Introducción

México está considerado el mejor destino de América Latina para el turismo de negocios. Su capital y Cancún figuran como los sitios más importantes de la región por su oferta hotelera, conectividad y funcionalidad. (CWT Meetings and Events). La intensa actividad del sector turístico en Tabasco, empezó a partir de los años 70, consecuencia de la explotación de hidrocarburos, esta fue muy beneficiosa para el desarrollo económico, debido al fomento de la inversión extranjera y a la generación de nuevas fuentes de trabajo. Poco tiempo después, los empresarios locales y extranjeros identificaron una gran oportunidad de desarrollo comercial en el turismo de Tabasco. Debido a esta necesidad, se crean espacios para recreación, trabajo y descanso.

El hospedaje es un servicio que se refiere al alojamiento temporal de un determinado grupo de personas. Este término se refiere a la clasificación del sector hotelero, a aquellos complejos que brindan servicios y espacios que atienden las necesidades de los visitantes para el entretenimiento, desarrollo laboral y reposo. De acuerdo a la actividad del huésped, estos se clasifican; en turismo de ocio y negocio. Ver figura 1.

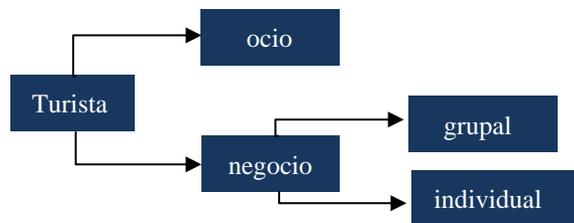


Figura 1. Clasificación de los tipos de turistas.

El turismo de ocio desarrolla actividades de recreación con asistencia social que no está relacionada con las actividades laborales y tareas domésticas. El de negocio, manifiesta su estancia desplazándose de su lugar de residencia para efectuar roles profesionales en otro lugar. Este se clasifica en grupos administrativos o personas independientes que buscan realizar actividades lucrativas durante su estancia u ocupación ejecutiva.

Con el inicio de la construcción de la refinería Olmecca en Dos bocas, ubicada en el municipio de Paraíso, se han generado empleos directos y aunque el proyecto se localiza en su fase de edificación, el municipio ya registra una necesidad de alojamiento en la ocupación hotelera. Si bien, el municipio de Paraíso es un subcentro turístico, se espera un aumento de esta actividad, ya que albergará a personal de las empresas que lleguen a la zona.

El presidente del Consejo Coordinador Empresarial de Dos Bocas-Chontalpa, mencionó que es necesario invertir en proyectos de crecimiento en diversos rubros. (Albert Hernández, M. (2019). El financiero).

<sup>1</sup>Jeanny Lizbeth Hernández Sánchez es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. jeannys98@hotmail.com (autor corresponsal).

<sup>2</sup>Litzi Lilia Arias Morales es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. litzylilia99@gmail.com

<sup>3</sup>La Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez es profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. angelicalizardo@ujat.mx

Así mismo, esto se establece en el Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 del Estado de Tabasco, en donde se prioriza el desarrollo de proyectos en zonas turísticas, con enfoque estratégico al proyecto de la Refinería Dos Bocas.

Para la nueva demanda de este sector laboral, se requiere de espacios de residencia para el público ejecutivo, que atienda las actividades de trabajo y descanso. En cuanto a la necesidad laboral, se consideran los servicios para grandes grupos de negocios, tales como; exposiciones, presentaciones, seminarios, conferencias, capacitaciones y cursos, así como de actividades menores y de ocio.

Por tanto, los hoteles de negocios son espacios comunes para el uso del turismo de recreación como de actividades de trabajo. Estos tipos de hoteles cuentan con instalaciones y áreas adecuadas para la alimentación, placer, descanso y desarrollo de la labor profesional.

Una vez concluido los trabajos de construcción y puesta en marcha de la refinería, existe una evidente necesidad de nuevos proyectos para el hospedaje, así como, de vivienda, espacios de salud, educación, comercio y medios de transporte. Si bien, el municipio es un subcentro turístico y para proveer de esta demanda de alojamiento, el lugar ya dispone de edificaciones de hotelería de diferente tipología y categoría, no obstante, estos complejos no cuentan con los servicios y áreas funcionales que se requieren para cubrir la futura problemática social. Por lo tanto, se necesita de más espacios y nuevos proyectos para albergar a estos tipos de turistas.

Es por ello que se desarrolló la propuesta de Hotel de Negocios dentro del municipio de Paraíso Tabasco, el cual está próximo a la zona industrial de la refinería Olmeca en Dos Bocas. Ver figura 2. Impulsando el desarrollo socioeconómico de la zona, como el resultado óptimo de la construcción de explotación de hidrocarburos y la comunidad turista laboral que reside en ella.

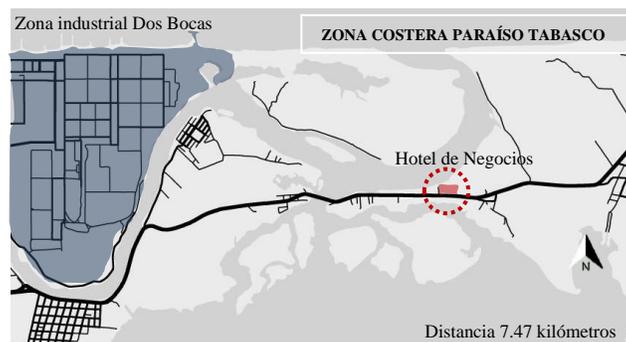


Figura 2. Ubicación de la Zona industrial Dos Bocas al proyecto Hotel de Negocios.

### ***Descripción del Método***

De acuerdo al carácter de esta documentación, se desarrolló una investigación aplicada, donde, el Hotel de Negocios, se abordó desde el conocimiento del problema, respondiendo a las necesidades sociales presentes de la población del municipio de Paraíso, Tabasco.

#### ***Etapas de la información***

Para establecer las limitantes del proyecto se llevó a cabo una etapa de investigación documental, en la cual se consideraron las características generales de proyecto de hoteles, así como, las generalidades de los establecimientos de hotelería y de residentes turistas, enfocado al desarrollo de actividades laborales y lucrativas, comprendiendo los antecedentes coherentes para la reflexión del proceso proyectual.

La siguiente etapa, está determinada por los principios reglamentados, que determinan el desarrollo legal, normativo, constructivo, que, a detalle, describe y condiciona los proyectos de hoteles. Se consideró El Reglamento de Construcciones del Municipio de Centro, que regula los criterios de los cimientos estructurales, criterios mínimos para la ejecución, diseño y funcionamiento de las tipologías de hospedaje, las Normas Técnicas Complementarias Mexicanas, para el diseño y criterio de estructuras.

Igualmente, el Reglamento Normativo para la Construcción de Hoteles, que dispone de la planeación y organización para la edificación de los espacios según la clasificación de los hoteles, las Normas Técnicas Complementarias Para El Proyecto Arquitectónico de Edificaciones Volumen B, para las circulaciones y especificaciones de servicio, así como, la Reglamentación de Zonificación del Municipio de Centro, donde se exponen los lineamientos del uso de centros hoteleros en zonas turísticas.

Como tercera etapa, se estudiaron las líneas de desarrollo socioeconómico, ambiental a la que se encuentra sujeta la propuesta, así mismo, las condiciones geográficas del lugar, las pertenencias e identidades más relevantes de su

ubicación. En razón de la información recopilada, se realizó de manera objetiva la proyección y adecuación de la propuesta del Hotel de negocios, considerando el futuro crecimiento a la que se halla sujeta la propuesta.

*Resultados del estudio*

Las secuencias funcionales del proyecto, se expresan en un diagrama de funcionamiento. Ver figura 3. Donde se observa la relación de los espacios físicos del proyecto, distribuyendo nueve zonas generales que lo sintetizan.

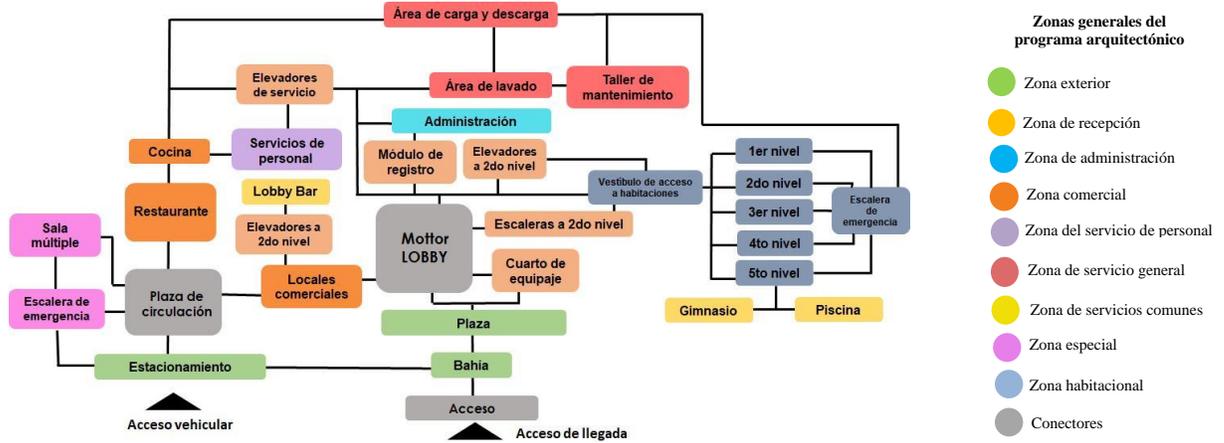


Figura 3. Diagrama de funcionamiento

La conceptualización de diseño, está constituido por una organización radial, que posee un punto focal situado en el centro de la composición, el cual, corresponde a un espacio central dominante, organizando las zonas y circulaciones del proyecto según su jerarquía. Se ubican los 4 ejes que parten del centro, creándose las distribuciones principales del proyecto.

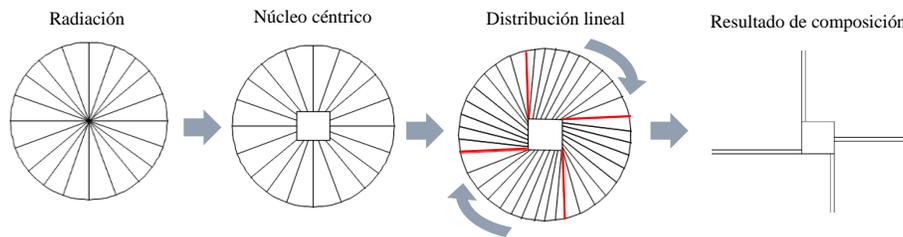


Figura 4. Método de organización radial

Se propuso una retícula modular, permitiendo el flujo proporcional y continuo de los espacios en cualquier dirección que se les organice. Del mismo modo que, dispone de una distribución que predetermina el soporte físico de toda la composición estructural del proyecto. Ver figura 5.

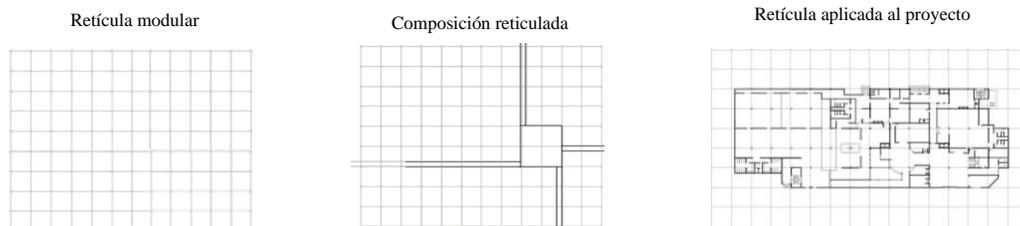


Figura 5. Retícula modular

El resultado de la organización y disposición de las nueve zonas, contempla; la función que se realiza en cada una de estas zonas y la importancia jerárquica de cada espacio, según la actividad que desee desarrollar el usuario, así como, el orden lógico de cada área. Como producto de esta organización, se definió la distribución de espacios privados y públicos, las circulaciones del flujo de tránsito de personas, tal como, los accesos principales y secundarios de ingreso entre zonas, al igual que, la estructura delimitante de cada espacio, conformando la planta baja del proyecto y sus niveles subsecuentes. Ver figura 6.

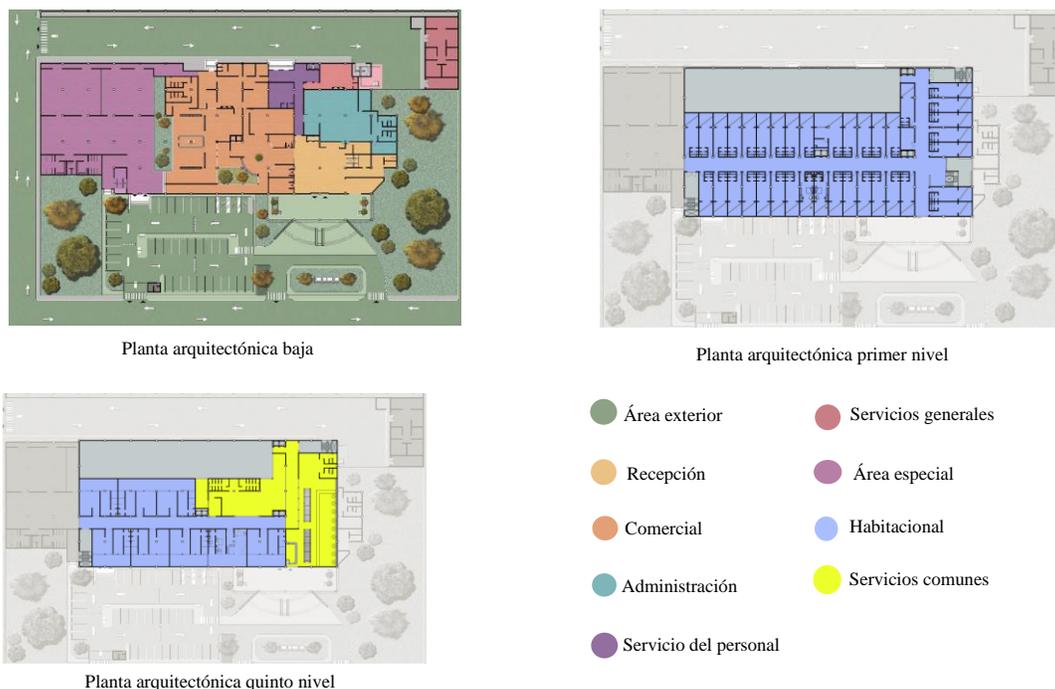


Figura 6. Zonificación del Hotel de Negocios

El proyecto contempla cinco niveles posteriores a la planta baja. Ver figura 7. En la planta baja, se dividen los espacios que conforman los servicios e instalaciones generales. Ver figura 8. La recepción, es el eje que dirige a los demás sitios funcionales del hotel, conformada por el vestíbulo o lobby. Se proyectó la zona administrativa para tareas de dirección y control de trabajo. Se contemplan, locales comerciales, cocina y restaurante para las necesidades básicas de alimentación. Finalmente, la zona ejecutiva, que representa el espacio de mayor relevancia según la categoría que desempeña el proyecto, en donde, se ubica la sala múltiple, que se convierte en un módulo flexible para la ejecución de las actividades laborales.

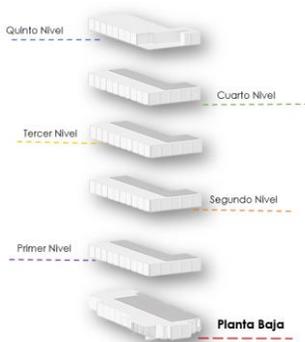


Figura 7. Distribución de plantas arquitectónicas

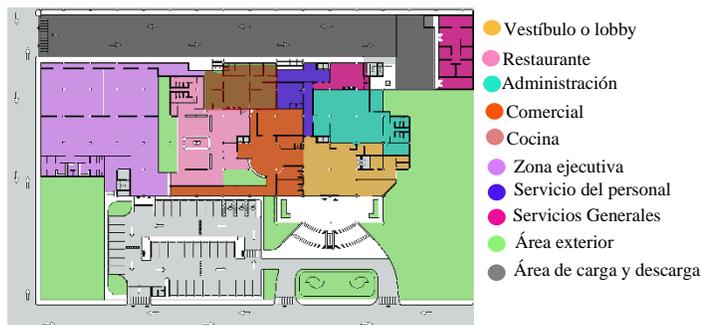


Figura 8. Planta Baja Hotel de Negocios

En los niveles subsecuentes a planta baja, se proyectó el área de alojamiento, del cual, se diseñaron un total de 116 habitaciones. El primer nivel del hotel, consta de 36 habitaciones simples y una habitación tipo doble esfuerzo. Ver figura 9. El segundo nivel alberga 17 habitaciones Double Bed, 19 habitaciones Deluxe Room con cama King Size y una habitación tipo doble esfuerzo. Ver figura 10. El tercer nivel se compone de 6 habitaciones Deluxe Room con cama King Size, una habitación tipo doble esfuerzo y 16 habitaciones Suite Junior. Ver figura 11. Para el cuarto nivel, se dispone de 9 habitaciones Master suite, una habitación tipo doble esfuerzo y 2 habitaciones Deluxe Room con cama King Size, con una zona libre al cuarto hidráulico de la piscina. Ver figura 12. Y finalmente, en el quinto nivel, se contemplaron 8 habitaciones tipo Master Suite, incluidas dos espacios de las zonas de servicio comunes, tal es el caso del gimnasio y la piscina. Ver figura 13.



Figura 9. Planta arquitectónica primer nivel

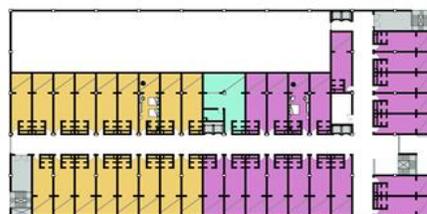


Figura 10. Planta arquitectónica segundo



Figura 11. Planta arquitectónica tercer nivel



Figura 12. Planta arquitectónica cuarto nivel

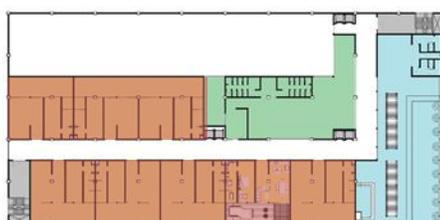


Figura 13. Planta arquitectónica quinto nivel



### Conclusión

A causa del detonante social económico que ha provocado el crecimiento de la refinería de Dos Bocas y el alza de actividades petroleras en dirección a los locatarios, tanto extranjeros nacionales e internacionales y los atractivos turísticos del lugar, los resultados demuestran que; es necesario planear y adecuar nuevos proyectos de espacios de alojamiento con enfoque a la atención del turismo de negocio, así como, a las necesidades sociales que se aproximan con ellos. Esta variable da inicio a la propuesta arquitectónica situada en Paraíso, Tabasco, con fundamento en la proximidad del lugar del proyecto, con la zona industrial de extracción de hidrocarburos, en el sitio costero de auge turístico del municipio.

Esta respuesta simplificada, promoverá el progreso a futuro y la adecuación de la problemática, de la estadía del público ejecutivo demandante y turístico. Satisfaciendo las actividades laborales y de descanso mediante la arquitectura hotelera de negocio, respetando los principios de diseño, espacios funcionales e instalaciones, que le preceden.

### ***Recomendaciones***

En medida que el proyecto de refinación se construye y hasta su término, la emigración de nuevos residentes al municipio seguirá en aumento y esta población cada vez más próspera, necesitará una mejora en el desarrollo de las necesidades del momento, no solo para el alojamiento temporal de la nueva población, sino del acceso a una planificación de espacios y proyectos en diferentes sectores; de educación, vivienda, creación de empleos, mercado comercial, salud, entre otros. Proyectando y actualizando instrumentos técnicos, legales, normativos y ambientales, que anticipen las condiciones de los nuevos asentamientos urbanos, y los escenarios futuros que se le aproximan al municipio de Paraíso.

### ***Referencias***

- Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024 [PLED ]. (20 de 08 de 2021). Obtenido de [https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/planeacion\\_spf/PLED%202019-2024.pdf](https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/planeacion_spf/PLED%202019-2024.pdf)
- Asociación De Estados Del Caribe. (junio 2017). Turismo de Reuniones: Conceptualización y Visión Regional. Recuperado de: [http://www.acs-aec.org/sites/default/files/turismo\\_de\\_reuniones\\_june\\_2017.pdf](http://www.acs-aec.org/sites/default/files/turismo_de_reuniones_june_2017.pdf)
- Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad Regional [IMP]. (11 de 06 de 2019). Refinería Dos Bocas. Paraíso, Tabasco.
- Albert Hernández, M. (2019). El financiero. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx>.
- Secretaría de turismo. (24 de abril de 2015). Turismo de Reuniones, una fórmula para impulsar el desarrollo de México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sectur/prensa/turismo-de-reuniones-una-formula-para-impulsar-el-desarrollo-de-mexico>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI]. (2018). Aspectos Geográficos . Tabasco.
- Oca, E. D. (2022). El Desarrollo del Turismo en Tabasco a partir de las potencialidades naturales y culturales de sus territorios. Tabasco.

## Parque lineal en Las Choapas, Veracruz

Arq. Jesús Hernández Sierra<sup>1</sup>, Arq. Francisco Javier Martínez Romero<sup>2</sup>,  
Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>, Arq. Luis Donald de la Cruz González.<sup>4</sup>

**Resumen**— Los parques lineales han cobrado importancia en las ciudades, debido a la necesidad de áreas de esparcimiento y verdes, así como de proveer de espacios agradables a los habitantes de las zonas urbanas. Una característica de este equipamiento es que ocupa un espacio geográfico lineal que generalmente es paralelo a un elemento natural como por ejemplo un río. Así mismo son una clave para la movilidad dentro de un entorno urbano para tomar en cuenta el paisaje del contexto, contemplar las áreas de recreación, comercio, equipos para ejercicio y juegos infantiles. El municipio de Las Choapas se encuentra dividido por el río El Control, con el propósito de contribuir a la conservación medioambiental y de la imagen urbana, se desarrolló el proyecto del parque lineal al margen del río y así interconectar los espacios urbanos con el recorrido.

**Palabras clave**— Parque lineal, imagen urbana, recreación, arquitectura del paisaje.

### Introducción

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas, los parques lineales y espacios verdes con elementos de agua cercanos, ayudan a la población en general brindándoles una mitigación tanto climática como sociales, así como la reducción de depresión y efectos negativos relacionados con problemas basculares, cabe mencionar que el ambiente en la mayoría de los casos tiene un efecto muy positivo en la recreación de la población infantil, también disminuir la probabilidad de puntos de inseguridad de los cuales se puedan presentar.

Los parques lineales en México se rigen por reglamentos y normas que establecen ciertos parámetros para lograr una correcta ejecución y funcionamiento del mismo, cubriendo las necesidades de los usuarios dependiendo de la problemática que se presenta, implementando así diversas técnicas de diseño arquitectónico como es el paisajismo, con la finalidad de crear un nuevo espacio que sea funcional para la comunidad local y apoyar la actividad del cuidado del medio ambiente.

Existen 3 tipos diferentes de parques según SEDESOL que dependen de la necesidad que se tengan que cubrir, los cuales son, nivel barrio, distrito y ciudad, el cual dentro de este último se encuentran los parques lineales la cual la función principal es generar una ubicación en donde todo el público en general pueda desarrollarse e interactuar como especie, creando un vínculo entre el ser humano y el ecosistema local, las actividades que se realicen dentro del espacio ayudan a mejorar la salud de cada una de las personas en general.

Cuando se realizaron los análisis y la investigación correspondiente al lugar de estudio de Las Choapas, Veracruz se detectaron varios aspectos ausentes e inconclusos por lo que el predio no tenía la infraestructura necesaria para funcionar en primera instancia como parque lineal, por lo que se decidió realizar un diseño completamente nuevo, así generar los espacios necesarios y reusando las pocas zonas que tenían indicios de que ya previamente existió una intención inicial que por diferentes factores políticos no se concretaron.

El desarrollo del proyecto del parque lineal en el municipio de las Choapas del estado de Veracruz, fue obligatorio acatar a los lineamientos y normativas locales que rigen a los espacios de este tipo, de acuerdo con la secretaria de desarrollo social, se catalogó como “Parque urbano” bajo el subsistema de “Recreación”, la cual conforme con las cédulas correspondientes, cumple en su totalidad con cada uno de los aspectos a tomar en cuenta.

### Descripción del Método

Para la realización de esta propuesta arquitectónica se contempló cuatro etapas, en las que realizo desde una investigación documental hasta la aplicación de una examinación de campo, es fundamental reconocer cada una de ellas: Conocer los conceptos básicos, investigar casos análogos similares, consultar normativas, marcos legales y desarrollar de un anteproyecto.

Se inició por una búsqueda de conceptos que apliquen para las características necesarias del proyecto, después e investigar datos e información que hablará de parques lineales y áreas recreativas, desde el nivel local hasta casos

<sup>1</sup> Jesús Hernández Sierra es estudiante de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

[hernandezsierrajesus0@gmail.com](mailto:hernandezsierrajesus0@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Luis Donald de la Cruz González es estudiante de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.

[aldodelacruz.1997@gmail.com](mailto:aldodelacruz.1997@gmail.com)

<sup>3</sup> Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [angelica.lizardo@ujat.mx](mailto:angelica.lizardo@ujat.mx)

<sup>4</sup>

internacionales que contengan elementos y características similares al proyecto que se plantea, cada de uno de los casos análogos ofrecieron aspectos los cuales sirvieron de base para conocer qué tipo de necesidades se debía cumplir, ya que en algunos casos existía otros tipos de áreas recreativas abiertas que tenían características únicas de las cuales se tomaron muy en cuenta, para cumplir con los requerimientos legales principalmente.

Los datos obtenidos de la población ayudaron para diseñar las áreas del parque para cubrir las necesidades que se contemplan dentro del marco legal, ya que las cédulas que nos ofrece SEDESOL son específicas al momento de indicar el uso que se le dará al propio parque asignando zonas en las cuales apoyen a cada uno de los sectores poblacionales y apegándose a las necesidades de los hombres, mujeres y niños en general, una vez conocido los datos anteriores se dispone de ciertos elementos que dan más formalidad al proyecto y se diseña de acuerdo a un estudio previo, con pautas de diseño paisajista para maximizar el uso de las diferentes áreas dentro del complejo para tomar en cuenta los aspectos sociales, naturales y legales.

### Resultado

El proyecto se estableció justo a un lado del río “el control” ya que la ubicación ofreció varios beneficios tanto sociales como arquitectónicos, esto ayudará principalmente para reactivar la movilidad dentro de la zona en el cual se tiene pensado abarcar gran parte de la superficie de área verde, tratando de respetar lo más que se pueda cada una de las zonas de recreación y ejercicio al aire libre, se contemplan 49,436.66 m<sup>2</sup> de superficie totales y un perímetro de 1190m que se muestra en la figura 1.



Figura 1 Predio de la propuesta del Parque lineal en Las Choapas, Veracruz.

El complejo cuenta con 4 zonas principales en las que se dividen por necesidad de área específicas como se puede observar en la figura 2, el diseño de la planta arquitectónica tiene un tipo de distribución perimetral y un eje principal por el cual se intercepta la plaza principal, mayormente el recorrido del mismo consta por las orillas del río

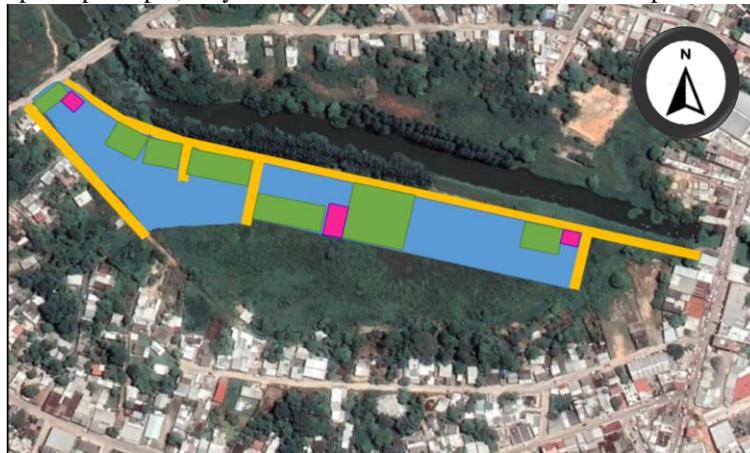


Figura 2 División de zonas del Parque lineal en Las Choapas, Veracruz.

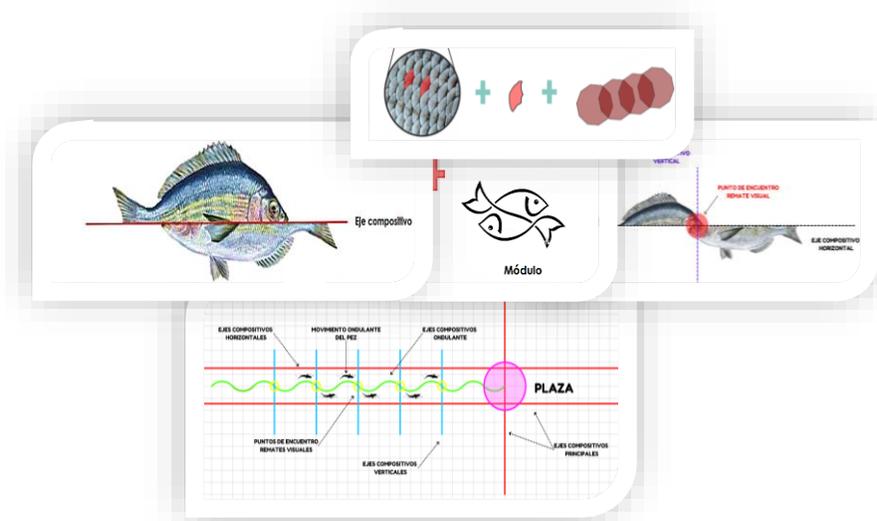


Figura 3 Conceptualización y transformación.

El control de manera línea, las entradas tanto peatonales como vehiculares están establecidas para que tenga un acceso apto para todo el público, el diseño del mismo permite a los usuarios tener total libertad de transitar por donde más les convenga. (Ver figura 3)

La distribución del parque lineal se realizó bajo un concepto de un animal icónico del lugar, el pez “Chopa”, se comenzó haciendo una esquematización del pez en general para jugar geoméricamente con las partes del cuerpo así como aletas laterales, dorsales, ojos y cola, más tarde se usaron módulos que provienen de esas mismas partes para diferentes usos como pueden ser bancas, protectores solares y diversos elementos que conforman el equipamiento en general para su uso recreativo o como punto de descanso en particular.

Es muy importante recordar que el pez “Chopa” fue el motivo por el cual se nombró el municipio “Las Choapas”. Como parte del homenaje y compromiso a la misma comunidad local se rescata parte de la historia e introduciendo al

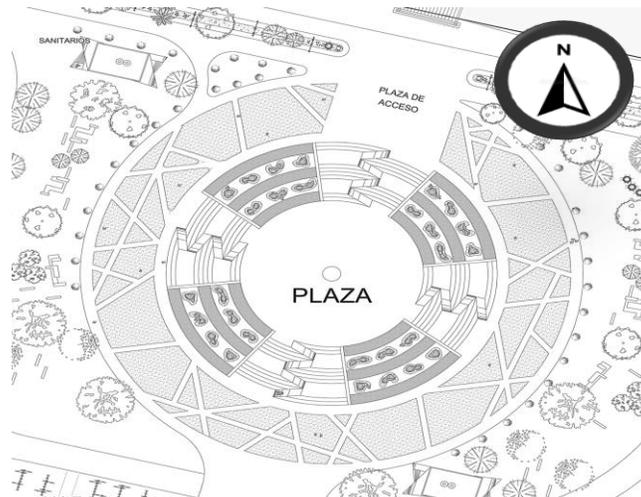


Figura 4 Plaza principal en conjunto.

diseño del parque aspectos adaptados por parte de la conceptualización ajustándose a los lineamientos estatales y locales para cubrir los requisitos con el cual debe estar sujetos como primera instancia el reglamento de construcción del estado de Veracruz. (Ver figura 4)

La plaza principal tiene la función ser la atracción turística del lugar además ser la zona en donde más gente estará concentrada, la vista frontal hacia la parte de la calle estará en paralelo con el río “El control” siendo así un

recorrido de forma lineal ya que las zonas asignadas para las diferentes actividades que se encuentran dentro el complejo, formaran parte del mismo contexto social y natural, haciendo énfasis a la naturaleza en la cual se localiza muy presente para ofrecer a los usuarios muchos beneficios, tales como confort térmico y protección ante radiación solar.



Figura 5 Plaza principal visualización de alturas render.

Los espacios de comercio y consumo humano se describen como un lugar donde tenga fácil acceso, así mismo como los juegos infantiles están cerca de la misma ubicación, (Ver figura 7) aquí mismo se ubica cerca el estacionamiento donde el propio usuario, podrá cubrir cada una de sus necesidades, tanto alimentarias como de consumo en general, ya que como atracción turística hay varios puntos de ventas tanto de bebidas endémicas como, así como de alimentos regionales propios de la cultura local.

El diseño del complejo en general tiene una función muy importante ya que debido a la orientación de la montaña solar permite cumplir con ciertos aspectos para satisfacer las necesidades tipológicas del sitio, adecuando así con una mayor precisión el conjunto de aportaciones en general, existe una variación de nivel que apoyo de manera tipográfica el módulo de sanitarios.

Se realizó un estudio del asoleamiento y diseño respecto a la orientación adecuada, fue necesaria para llevar a cabo la tipología que se debe de proponer ya sean con sustracciones o adiciones de volúmenes variados tanto verticales como horizontales para buscar la máxima protección ante el exceso de radiación solar que pueda provocar incomodidad térmica de igual forma ofrecer una mitigación significativa ante la contaminación auditiva por medio de elementos naturales como son árboles y arbustos cuya vegetación sea muy frondosa. (Ver figura 5)

La implementación de protección no solo se limitó al uso exclusivo de la naturaleza y sus derivados, también se incluyen objetos que tiene características volumétricas para la creación de una especie de muro entre el exterior del parque y que el interior este aislado no solo en visibilidad sino también en sonido y sobre la cual nos ayuda a tener un confort térmico más adecuado para las personas.



Figura 6 Fachadas y cortes de zona de alimentos con juegos infantiles.

Debido a que la mayoría del diseño arquitectónico de los edificios y construcciones no son completamente rectos respecto a sus muros, tienen algunos ángulos curvos, esto es principalmente para aprovechar los vientos dominantes y evitar que se obstruya de alguna forma las ráfagas del viento por la superficie y así tener una mayor fluidez para adaptarse a los diferentes niveles de pisos con los que cuenta el parque lineal.



Figura 7 Área de juegos infantiles.

Las colindancias alrededor del predio se mejoraron para darle espacio suficiente para que un futuro tenga expansiones adecuándose a las necesidades que se contemplen más adelante en el tiempo, también se le dio espacio suficiente para mejoras, reparaciones o cualquier otra acción dentro del complejo y permita las maniobras en dado caso que se trabaje con maquinaria pesada. (Ver figura 8)

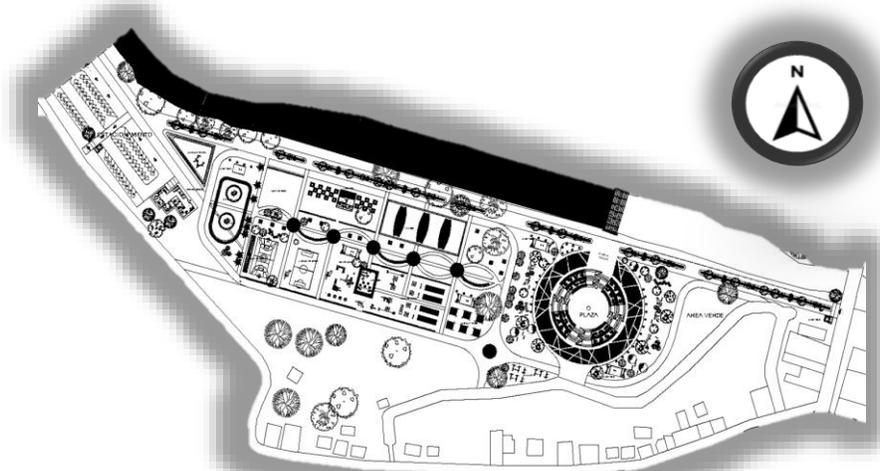


Figura 8 Planta de conjunto del parque lineal en Las Choapas, Veracruz.

### Conclusión final

Se necesita mejorar con mantenimiento y generación de espacios nuevos con los requisitos debidos para cubrir las necesidades que van desde el nivel nacional hasta el local, la atención que los parques lineales y áreas de ejercicio y recreación, se debe aplicar innovaciones dentro de los diseños para parques en general y áreas naturales para poder capacitar a las nuevas generaciones y que se apeguen a los planes de desarrollo de toda la república mexicana para beneficiar a la población en general.

Es muy importante la generación de espacios óptimos con las mejores tecnologías y aportaciones más nuevas disponibles dentro del ámbito de la arquitectura, los lugares con alto impacto gracias a este tipo de infraestructura, serán el punto focal como atracción turística en cada lugar donde se implemente.

Una de las aportaciones muy importantes que se debería tomar como punto principal para reducir costos, es la obtención y uso de materiales típicos del lugar, ya que son los elementos que más se adaptan al espacio en el cual se desarrolla la propuesta debido a que los orígenes del lugar fueron motivo para la selección del material en específico para la cultura de la región.

Lo dinámico y versátil de los parques lineales es que son un espacio para el descanso del increíble estrés que usualmente provoca la vida caótica dentro de la ciudad, cabe mencionar que también que estos espacios ayudan a combatir y reducir enfermedades degenerativas por falta de ejercicio o reposo necesario.

En un futuro este tipo de proyectos ayudaran a estandarizar ciertas pautas que quizá hoy podríamos considerar como innovaciones, esto permite que la mayoría de los contextos sociales ofrezca aspectos únicos que se pueden mejorar y adaptar de acuerdo a las necesidades que los usuarios podrían tener, quitando definitivamente el aire monótono que los parques y áreas recreativas tienen hoy en día.

Apoya en la conservación del medio ambiente cuando se asigna un espacio natural, para que la misma comunidad ayude a cuidar y mantener limpia las áreas de ejercicio y juegos, mejorando al mismo tiempo la imagen urbana conociendo de antemano que las aportaciones que este mismo ofrece a los seres vivos dentro de un ecosistema.

### Referencias

Newman, Oscar "Creating Defensible Space], Institute for Community Design Analysis, Office of Planning and Development Research" US Department of Housing and Urban Development, Washington, DC. Abril 1996, Consultada por internet el 18 de Junio del 2022. Direccion de internet: <http://www.huduser.org/publications/pdf/def.pdf>

Secretaria de desarrollo social "Sistema normativo de equipamiento urbano, Tomo V, recreación y deporte" Consultada por internet el 18 de junio de 2022. Direccion de internet: <http://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/tomo5.pdf>

Albardonedo Freire A. "El urbanismo de Sevilla durante el reinado de Felipe II". Guadalquivir, Sevilla, 2002.

Panzini, Franco, "Per i piaceri del popolo. L'evoluzione del giardino pubblico in Europa dalle origini al XX". Bolonia, Zanichelli Editore, 1993.

John Beardsley, Mario Schjetnan "Architecture, and Urbanism", ilustrada, Spacemaker Press, 2007.

Mario Schjetnan, Mario Schjetnan Garduño, Jorge Calvillo Unna, Manuel Peniche Osornio "Principios de diseño urbano/ambiental," 2, Limusa, 2010.

Gobierno del estado de Veracruz "Sistema de information municipal" Secretaría de finanzas y planeación del estado de Veracruz, Marzo 2016. Consultada por internet el 10 de mayo del 2022. Direccion de internet: <http://ceieg.veracruz.gob.mx/wp-content/uploads/sites/21/2016/05/Las-Choapas.pdf>

Miguel Angel Tronco Gomez "Plan de desarrollo municipal de Las Choapas, Veracruz", H. Ayuntamiento de Las Choapas, Ver. 2018-2021.

Emilio Gomez Vives "Reglamento de construcciones para el estado de Veracruz-llave" Gaceta oficial num. 101, 23 de Agosto de 1979, Consultada por internet el 8 de marzo del 2022. Direccion de internet: <https://www.uv.mx/contraloria/files/2013/02/6.-Reglamento-de-Construccion-para-el-Estado-de-Veracruz-Llave.pdf>

Bazant S, J 1984. "Manual de criterios de diseño urbano" D.F. Mexico: Editorial trillas Mexico, consultada por internet el 2 de mayo del 2022. Direccion de internet: <https://urbanismodos.files.wordpress.com/2014/07/manual-de-criterios-de-disec3b1o-urbano-jan-bazant-s.pdf>

# Condiciones y Perspectivas del Delito de Estupro en el Orden Jurídico Nacional

Jesús Humberto Herrera Rosas<sup>1</sup>, Dr. Luis Germán Sánchez Méndez.<sup>2</sup>

**Resumen**— ¿El estupro es un delito sexual? Si, a pesar de recabar el consentimiento de una niña, niño o adolescente, el estuprador tiene todas las intenciones de poder lastimar su normal desarrollo sexual, y aprovecharse de la inmadurez de este. Las Leyes de Guerrero, Jalisco, Oaxaca y Zacatecas abolen al estupro. Pueden considerarse “delitos menores” e incluso para estos Estados no son delitos de alto impacto social porque se confunden fácilmente en términos de ejecución derivada a que el engaño es prominente. A diferencia de la violación, el abuso sexual, y el acoso sexual. Estos delitos se realizan mediante agresiones, amenazas e intimidaciones sin el consentimiento de la víctima.

El objetivo de estudio es hacer un análisis comparativo de cada entidad federativa sobre el delito de estupro y sus respectivas Leyes Penales, para poder esclarecer las sanciones, las edades mínimas y si obtienen algún tipo de reparación del daño.

Los resultados muestran que la pena máxima es de 20 años por parte del Estado de Chiapas, 4 Estados no lo contemplan como un delito y 15 Estados no consideran la reparación del daño.

Esto demuestra que seguimos subestimando delitos que pueden dañar la integridad física, psicológica y moral de las niñas, niños y adolescentes.

**Palabras clave**— Delitos sexuales, Libertad sexual, Delito doloso, Abuso infantil.

## Introducción

Las niñas, niños y adolescentes deben de tener una calidad de vida sana, una buena educación y un sano desarrollo de su crecimiento otorgados por su familia, la escuela y por la sociedad. Un delito sexual es un tema muy difícil y denigrante para muchas personas hoy en día, se tiene considerado lo peor que el ser humano puede cometer en contra de cualquier persona y aún más si va en contra de una niña, niño y adolescente; el proceso de recuperación no es sencillo debido al daño que se causa, las lesiones físicas y psicológicas suelen ser irreversibles y de gran magnitud.

Los delitos de pornografía infantil, abuso sexual, violación, estupro, tráfico de menores, tráfico de órganos, incesto, prostitución, secuestro y muchos más delitos que son totalmente desagradables a nivel mundial, son delitos que por ningún motivo se deben de cometer a niñas, niños y adolescentes e inclusive a ningún ser humano.

El delito de estupro tiene muchas características que pueden confundir a cualquier menor de edad, el sujeto activo en el estupro es la persona mayor de edad que a base de engaños, sentimientos falsos y cortejos suele seducir o engañar a su víctima, siendo su único objetivo copular y dañar el sano desarrollo sexual de una niña, niño y adolescente. Uno de los requisitos fundamentales es la edad de la víctima, que varía según las legislaciones y la doctrina, al igual que otros aspectos y la ausencia de enajenación mental de la víctima y de fuerza o intimidación en el estuprador.

En este presente trabajo se analizará a detalle cada Estado junto con su Código Penal, desde su sanción, su forma de persecución, las edades mínimas contempladas para este delito y sus sanciones máximas que otorga cada Estado, con la finalidad de lograr una disminución para este delito y buscar una prevención para que las niñas, niños y adolescentes pueden ser libres y puedan tener un sano y normal desarrollo sexual.

## Descripción del Método

La investigación se ha realizado con el fin de tomar conciencia y de lograr un mejoramiento en cuanto a las leyes correspondientes sobre el delito de estupro, lograr una pena en cuanto a los Estados de Guerrero, Jalisco, Oaxaca y Zacatecas y fomentar los valores, así como, Promover, Proteger, Respetar y Garantizar los derechos de las niñas, niños y adolescentes. Es mediante un enfoque cualitativo donde se consideran criterios de análisis y comprensión acerca del estuprador. La aplicación de este método fue con un sistema comparativo de las Legislaciones Penales a Nivel Nacional.

En este sentido debe decirse que Cook (1979), señaló que “Existen dos métodos para la recopilación de datos: cualitativo y cuantitativo. La distinción más obvia que cabe establecer entre los dos es que los métodos cuantitativos producen datos numéricos y los cualitativos dan como resultado información o descripciones de situaciones, eventos, gentes, acciones recíprocas y comportamientos observados, citas directas de la gente y extractos o pasajes enteros de documentos, correspondencia, registros y estudios de casos prácticos. La cualitativa evita la cuantificación; sin embargo, los registros se realizan mediante la narración, la observación participante y las entrevistas no estructuradas”.

---

<sup>1</sup> Estudiante de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Chetumal, Quintana Roo, México. herrerarosasjesusdub@gmail.com

<sup>2</sup> El Dr. Luis Germán Sánchez Méndez es Profesor Investigador de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México. luis.sanchez@uqroo.edu.mx

El autor Esterberg (2002) menciona que “En la búsqueda cualitativa, en lugar de iniciar con una teoría y luego “voltar” al mundo empírico para confirmar si esta es apoyada por los datos y resultados, el investigador comienza examinando los hechos en sí y en el proceso desarrolla una teoría coherente para representar lo que observa”.

Los autores Blasco y Pérez (2007:25) señalan que: “La investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y como sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas”.

Por otra parte, (Sherman y Webb, 1988). Patton (2011) define los datos cualitativos como “Descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones, conductas observadas y sus manifestaciones”.

Para Pita y Pértegas (2002), “La investigación cualitativa se caracteriza por evitar la cuantificación y basarse en descripciones narrativas”. La finalidad de este enfoque cualitativo es para reforzar los derechos de las niñas, niños y adolescentes y poder lograr una erradicación para este delito.

### **Desarrollo**

Para que el estupro se considere un delito es necesario que la persona sea adulta y que su víctima sea menor de edad. En la mayoría de los casos, esta acción va acompañada de un aprovechamiento por parte del adulto, quien abusa sexualmente del menor utilizando la inmadurez de este.

La diferencia es que la persona activa (mayor de edad) está engañando a la persona pasiva (menor de edad) para poder conseguir la cópula. No se considera violación porque se está obteniendo el consentimiento a base de engaños y mentiras. Pero, aun así, sigue siendo un delito porque están dañando su inocencia y su integridad como menor de edad.

Recordando qué en la Ley General de Niñas, Niños y Adolescentes en su artículo 5, el cual establece que, son niñas y niños los menores de doce años, y adolescentes las personas de entre doce años cumplidos y menos de dieciocho años de edad. Para efectos de los tratados internacionales y la mayoría de edad, son niños los menores de dieciocho años de edad.

Por su gravedad el estupro es un delito de acción, porque para su ejecución se requiere de un movimiento corporal o material, la cópula con la víctima, resultando imposible, por este hecho su realización por omisión.

Antiguamente podemos decir que el estupro no era tomado en serio debido al machismo y a la pobreza, en las zonas rurales, los mismos pobladores intercambiaban ganado, terrenos, casas, etc. por una hija o hijo debido a la falta de dinero; en otros casos si la menor tenía relaciones sexuales con una persona adulta a base de engaños y terminaba embarazada, el padre de la víctima obligaba el casamiento.

#### **Elementos del delito de estupro:**

- Artículos que lo regulan: Dependiendo del Estado donde se comete el delito, ejemplo; Artículo 262 del CPF.
- Conducta: La cópula.
- Sujetos: Activo: (Cualquier persona física mayor de 18 años). Pasivo: Dependiendo del Estado donde se comete el delito, por ejemplo; persona mayor de quince años y menor de dieciocho años (CPF).
- Objeto Jurídico: La libertad y el normal desarrollo sexual.
- Medio de ejecución: El engaño.
- Pena: Dependiendo del Estado donde se cometa el delito, ejemplo; Se le aplicará de tres meses a cuatro años de prisión (CPF).
- Culpabilidad: El dolo.
- Forma de persecución: Por Querrela.
- Reparación del Daño: Dependiendo del Estado donde se cometa el delito, ejemplo; El Estado de México no repara el daño cometido.

El delito de estupro es considerado diferente para cada Estado, en cuanto a su penalidad, a su edad mínima por parte del sujeto pasivo, en su reparación del daño y solo 4 Estados no lo contemplan como un delito de los cuales son: Guerrero, Jalisco, Oaxaca y Zacatecas.

A continuación, se muestra una lista actualizada de las legislaciones penales de las entidades federativas que hablan sobre el delito de estupro y de las que no lo establecen. Con la finalidad de esclarecer a detalle sus edades mínimas y sus sanciones.

#### **Legislaciones de las Entidades Federativas Sobre el Delito de Estupro, 2022**

##### **Federal.**

- Legislación: Código Penal Federal.
- Delito: Estupro.
- Artículo 262. Al que tenga cópula con persona mayor de quince años y menor de dieciocho, obteniendo su consentimiento por medio de engaño.
- Sanción: Se le aplicará de tres meses a cuatro años de prisión.
- Reparación del Daño: N/A.

##### **Ciudad de México.**

- Legislación: Código Penal para el Distrito Federal.
- Delito: Estupro.

- Artículo 180. Al que tenga cópula con persona mayor de doce y menor de dieciocho años, obteniendo su consentimiento por medio de cualquier tipo de engaño.
- Sanción: Se le impondrá de seis meses a cuatro años de prisión.  
Este delito se perseguirá por querella.
- Reparación del Daño: Artículo 182. Cuando a consecuencia de la comisión de alguno de los delitos previstos en los artículos anteriores resulten hijos, la reparación del daño comprenderá, además, el pago de alimentos para éstos y para la madre, en los términos que fija la legislación civil.

#### **Guerrero.**

- Legislación: Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Guerrero.
- Delito: Estupro.
- Artículo: Derogado.
- Sanción: N/A.
- Reparación del Daño: N/A.

#### **Jalisco.**

- Legislación: Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Jalisco.
- Delito: Estupro.
- Artículo 142 I Derogado.
- Sanción: N/A.
- Reparación del Daño: N/A.

#### **Estado de México.**

- Legislación: Código Penal del Estado de México.
- Delito: Estupro.
- Artículo 271. Comete delito de estupro quien tenga cópula con una persona mayor de quince años y menor de dieciocho obteniendo su consentimiento por medio de cualquier tipo de seducción.
- Artículo 272. No se procederá contra el inculpa del estupro, si no es por querella de la parte ofendida, de sus padres o, a falta de éstos, de sus representantes legítimos.
- Sanción: Se le impondrán de uno a cinco años de prisión.
- Reparación del Daño: N/A.

#### **Oaxaca.**

- Legislación: Código Penal para el Estado Libre y Soberano de Oaxaca.
- Delito: Estupro.
- Artículo 243 Derogado.
- Sanción: N/A.
- Reparación del Daño: N/A.

#### **Quintana Roo.**

- Legislación: Código Penal para el Estado Libre y Soberano del Estado de Quintana Roo.
- Delito: Estupro.
- Artículo 130. Al que por medio de engaño realice cópula consentida con persona mayor de catorce y menor de dieciocho años de edad.
- Sanción: Se le impondrá prisión de cuatro a ocho años.  
El delito previsto en este artículo solo será perseguido por querella de parte ofendida o de su legítimo representante.  
Al que, en el ejercicio de sus funciones, valiéndose de su posición jerárquica derivada de sus relaciones laborales, docentes, domésticas o cualquier otra que implique subordinación, cometa el delito de estupro, se le impondrá de cinco a diez años de prisión y de cuatrocientos a seiscientos días multa.
- Reparación del Daño: Artículo 131. Cuando a consecuencia de la comisión de alguno de los delitos previstos en los Capítulos I y III de este Título resulten hijos, la reparación del daño comprenderá el pago de alimentos para éstos y para la madre, en los términos que fija el Código Civil.

#### **Zacatecas.**

- Legislación: Código Penal para el Estado de Zacatecas.
- Delito: Estupro.
- Artículo Derogado.
- Sanción: N/A.
- Reparación del Daño: N/A.

Es difícil entender por qué, si estamos en una época más civilizada sigan existiendo 4 Estados que no tipifican al estupro como un delito. Deberían de retomar una sanción para todas aquellas personas que sigan cometiendo este delito y que se vuelvan

a regular en sus códigos penales. De hecho, debería existir un artículo específico en la Ley General de los Derechos de Niñas, Niños y adolescentes que hable al respecto de dicho delito.

No es práctico y mucho menos bien visto que personas adultas engañen y lastimen, la integridad de una niña o niño menor de edad para poder tener su consentimiento y lograr la cópula. Al final de todo podemos maquillar un abuso sexual porque pueden dejar huellas físicas como psicológicas y lastimar su libertad en su sano desarrollo sexual tanto para las víctimas como para su círculo de familia y amigos.

A continuación, se presentan dos tablas actualizadas sobre las edades mínimas y las sanciones máximas del delito de estupro, tomando como referencia la tabla de la Comisión Nacional de Derechos Humanos (CNDH del año 2021).

Entidad	12 años	13 años	14 años	15 años	16 años
<b>Federal</b>				✓	
<b>Aguascalientes</b>			✓		
<b>Baja California</b>			✓		
<b>Baja California Sur</b>	✓				
<b>Campeche</b>					✓
<b>Chiapas</b>			✓		
<b>Chihuahua</b>			✓		
<b>Coahuila</b>				✓	
<b>Colima</b>			✓		
<b>Ciudad de México</b>	✓				
<b>Durango</b>			✓		
<b>Guanajuato</b>					
<b>Hidalgo</b>				✓	
<b>Estado de México</b>				✓	
<b>Michoacán</b>	✓				
<b>Morelos</b>	✓				
<b>Nayarit</b>				✓	
<b>Nuevo León</b>				✓	
<b>Puebla</b>			✓		
<b>Querétaro</b>			✓		
<b>Quintana Roo</b>			✓		
<b>San Luis Potosí</b>			✓		
<b>Sinaloa</b>					✓
<b>Sonora</b>	✓				
<b>Tabasco</b>			✓		

Tamaulipas				✓	
Tlaxcala			✓		
Veracruz			✓		
Yucatán				✓	
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>13</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

Tabla 1. Edades mínimas de cada entidad federativa por el delito de estupro 2022.

ID	Entidad Federativa	Prevén el Delito de Estupro	Consideran la reparación del daño	Penas máximas y mínimas
1	Aguascalientes	✓	✓	De 1 a 6 años.
2	Baja California	✓	✓	De 2 a 6 años.
3	Baja California Sur	✓	✓	De 1 a 6 años.
4	Campeche	✓	✓	De 1 a 4 años.
5	Chiapas	✓	✓	De 8 a 20 años.
6	Chihuahua	✓	✓	De 1 a 4 años.
7	Ciudad de México	✓	✓	De 6 meses a 4 años.
8	Coahuila	✓	✓	De 7 meses a 5 años.
9	Colima	✓	×	De 1 a 6 años.
10	Durango	✓	×	De 1 a 5 años.
11	Estado de México	✓	×	De 1 a 5 años.
12	Guanajuato	✓	✓	De 6 meses a 3 años.
13	Guerrero	×	×	×
14	Hidalgo	✓	✓	De 3 a 8 años.
15	Jalisco	×	×	×
16	Michoacán	✓	×	De 6 meses a 4 años.
17	Morelos	✓	×	De 5 a 10 años.
18	Nayarit	✓	×	De 1 a 6 años.
19	Nuevo León	✓	✓	De 1 a 5 años.
20	Oaxaca	×	×	×
21	Puebla	✓	✓	De 2 a 8 años.
22	Querétaro	✓	✓	De 1 a 8 años.
23	Quintana Roo	✓	✓	De 4 a 8 años.

24	San Luís Potosí	✓	×	De 1 a 5 años.
25	Sinaloa	✓	✓	De 1 a 4 años.
26	Sonora	✓	✓	De 3 a 6 años.
27	Tabasco	✓	×	De 4 a 6 años.
28	Tamaulipas	✓	✓	De 3 a 7 años.
29	Tlaxcala	✓	×	De 6 meses a 4 años.
30	Veracruz	✓	×	De 6 meses a 8 años.
31	Yucatán	✓	×	De 3 a 6 años.
32	Zacatecas	×	×	×
<b>Total</b>		<b>28</b>	<b>17</b>	

**Tabla 2. Penas máximas de cada entidad federativa por el delito de estupro 2022.**

Gracias a las tablas actualizadas de este presente año, podemos observar que si ha obtenido un mejoramiento para sus sanciones y sus edades mínimas. Lo que no hemos podido lograr es que sigan existiendo cuatro Estados que no lo contemplen. Deberíamos de hacer más consientes con este delicado delito y buscar un medio de solución para las víctimas de los Estados de Guerrero, Jalisco, Oaxaca y Zacatecas.

#### **Formas de prevención al Estupro**

Analizando la información podemos observar que, para que pueda ser logrado este delito se necesita engañar, mentir, aprovecharse de su inocencia y lograr obtener el consentimiento de la persona pasiva (menor de edad).

Podemos disminuir este delito si tenemos una buena comunicación con los menores de edad, que los padres de familia tengan la confianza de hablar de sexualidad con sus hijos, que existan más talleres en las escuelas que hablen sobre la sexualidad, los acosos, enfermedades de transmisión sexual y embarazos no deseados.

Posiblemente muchas niñas, niños y adolescentes no sepan del significado del delito de estupro y se puede basar a falta de la comunicación, falta de interés, por pena, por falta de confianza a sus padres y amigos. Es por eso que es necesario que debemos de hacer más consientes en cuanto a la difusión de esta información tanto en redes sociales, internet, televisión, radió, etc. para poder lograr un mejor alcance e impacto en la sociedad.

No debemos confundir la violación, el abuso sexual y el acoso sexual con el estupro, recordemos que nadie nos puede obligar, presionar, intimidar, golpear, amenazar y chantajear para poder tener relaciones sexuales. Cuando la respuesta es NO, debemos de respetar está decisión.

#### **Conclusión**

Los padres y tutores tienen la responsabilidad de promover los derechos sexuales de las niñas y jóvenes para que puedan tomar decisiones sanas y responsables.

La comunicación y la confianza son los factores más importantes para poder evitar que las personas no abusen de la inocencia de las niñas, niños y adolescentes.

Romper el silencio es la mejor forma de poder prevenir cualquier tipo de abuso sexual.

Lograr una buena educación desde muy temprana edad, ayuda a su normal desarrollo sexual.

No importa la identidad de género, país, religión, edad y sexo para poder difundir información acerca de los derechos sexuales, el objetivo es disfrutar y ejercerla con libertad y responsabilidad.

#### **Recomendaciones**

Gracias al análisis de comparación por cada Legislación Penal podemos observar que 15 Estados no consideran ninguna reparación del daño, por lo que se recomienda que se implemente una reparación económica, a manera de apoyo médico y psicológico para la víctima.

Determinar un estudio a efecto de homologar la pena mínima tanto máxima, tomando como referencia la que otorga el Estado de Chiapas.

Es recomendable presentar una demanda por la vía penal en caso de vivir una experiencia de esta magnitud y tener la grata confianza de hablar acerca de estos abusos.

Se recomienda que se anexe un artículo específico en la Ley General de Niñas, Niños y Adolescentes que sancione a personas que cometan dicho delito.

La información es inestimable por lo tanto se recomienda la difusión de este presente trabajo para ayudar esclarecer dudas, lograr conciencia en la sociedad y fomentar los valores.

### Referencias

- Amuchategui Requena, I. Griselda, *Derecho Penal*. Cuarta Edición. Ed. Oxford, 2012. Pág. 367. Recuperado de <https://teoriadelaleypenalsua.files.wordpress.com/2017/02/derecho-penal-griselda-amuchategui.pdf>
- Blasco, A. y Pérez, B. (2007) Enfoque cualitativo. Recuperado de [https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque\\_cualitativo.html](https://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/mirm/enfoque_cualitativo.html)
- Hernández Sampieri R. *Metodología de la Investigación*. Sexta Edición. McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V, 2014. Pág. 8 y 9. Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- López, F. y Salas, H. 2009. *Investigación cualitativa en administración*. Recuperado de <https://www.moebio.uchile.cl/35/lopez.html>
- Cadena-Iñiguez Pedro, Rendón-Medel Roberto, Aguilar-Ávila Jorge, Salinas-Cruz Eileen, Francisca del Rosario de la Cruz-Morales, Dora Ma. Sangerman-Jarquín. *Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales*. Revista mexicana de ciencias agrícolas, vol. 8, núm. 7, 2017. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/2631/263153520009/html/>
- Lista actualizada del año 2022, tomando como referencia la del año 2021, de la Comisión Nacional de Derechos Humanos. Recuperado de [https://igualdaddegenero.cndh.org.mx/Content/doc/Observancia/RML\\_Estupro.pdf](https://igualdaddegenero.cndh.org.mx/Content/doc/Observancia/RML_Estupro.pdf)
- [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/48376/Incesto\\_y\\_Estupro-2014.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/48376/Incesto_y_Estupro-2014.pdf)
- <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/CPF.pdf>
- <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGDNNA.pdf>
- La actualización de los códigos penales de cada una de las entidades federativas está disponible en: <https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/gobiernos.htm> (Fecha de consulta 11 de mayo del 2022).

### Notas Biográficas

**Jesús Humberto Herrera Rosas** es egresado de la Licenciatura en Derecho de la Universidad Vizcaya de las Américas, campus Chetumal, Quintana Roo.

**El Dr. Luis Germán Sánchez Méndez** es Profesor Investigador de la Licenciatura en Seguridad Pública de la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, es Licenciado en Derecho, Maestro en Ciencias de la Educación y Doctor en Desarrollo Humano. Ha publicado libros y artículos que relacionados con la seguridad pública vista desde la percepción social y sobre paradigmas que efficientan la labor policial.

# Opinión Universitaria de los Primeros Semestres sobre Actividades de Aprendizaje de las Matemáticas durante el Confinamiento por COVID-19

Sergio Jiménez Izquierdo MA<sup>1</sup>, Dr. Juan José Díaz Perera<sup>2</sup>, Dr. Santa del Carmen Herrera Sánchez<sup>3</sup>,  
MA. Mario Saucedo Fernández<sup>4</sup>, Lic. Diana Andrea Álvarez López<sup>5</sup>

**Resumen**—El objetivo de esta investigación fue analizar la opinión de los alumnos de la Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR), sobre las actividades realizadas por los docentes en las clases de matemáticas durante el confinamiento por COVID-19, con el fin de mejorar la planeación. La investigación fue de tipo cuantitativa, en la que se analizó las respuestas de 157 alumnos del semestre agosto-diciembre 2021, concluyendo que: la mayoría se conectaron a través de una computadora, 34.5% tomaron la clase en su cuarto, el 60% de los profesores explicaron a través de su pizarra física compartidas por la cámara o a través de la pizarra digital. Los recursos: presentaciones, enlaces de videos, objetos de aprendizaje fueron los mejor calificados, además que se utilizaron diferentes actividades para evaluar, pero se prefirieron la entrega de tareas y cuestionarios en línea. En general la estructura de los cursos fue bien valorada con 9.15 de calificación.

**Palabras clave**—Aprendizaje, actividades, recursos, matemáticas y COVID-19.

## Introducción

Si bien las clases en línea no son algo nuevo, no todas las instituciones educativas estaban preparadas para trabajar de un día para otro con esta modalidad. El confinamiento por causa de la pandemia del COVID-19 en el 2020 hizo ver las desigualdades educativas y la brecha tecnológica entre los diferentes países, tal como lo menciona Marion (2020), la pandemia sacó a relucir lo que ya era muy conocido en cuestión de desigualdad educativa, en el 2016 México se ubicaba en el lugar 87 mundialmente en cuanto al acceso a las TIC. Rojas, Huamán y Salazar (2020) mencionan que las clases en línea trajo repercusiones en la educación universitaria, algunos estudiantes no contaban con la tecnología necesaria, y aun teniéndolas, en algunas licenciaturas como en medicina, donde se tenía la necesidad de hacer prácticas presenciales, las cuales fueron interrumpidas de forma repentina y sin tener las estrategias adecuadas para continuar la preparación a distancia, no se aprendieron todos los conocimientos básicos.

En México, desde los primeros anuncio de suspensión de labores educativas presenciales, la cual fue en marzo de 2020 por parte de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2020b) del Gobierno de México, algunos investigadores ya se mostraban escépticos sobre la eficacia de las estrategias planteadas por el gobierno, como lo eran las teleclases o las clases en línea para niveles universitarios, tal como lo menciona Schmelkes (2020), la brecha digital será un impedimento para que todos estén en igualdad de oportunidades, no todo el alumnado cuentan con el equipo o la conexión a internet necesaria, además de la falta de habilidades de autorregulación y autodisciplina, principalmente en niveles básicos, lo anterior también lo mencionan Cervantes y Gutiérrez (2020), ellos describen que el cierre de las escuelas es un gran desafío para las autoridades educativas, ya que no sólo es la escuela, es el profesorado, las familias, la sociedad y la economía que en su conjunto profundiza en la desigualdad educativa. Pero aun ante tal panorama, las diferentes instituciones de diversos países se dieron a la tarea de buscar las mejores estrategias para continuar la educación, implementando las clases en línea, así lo menciona Ramírez (2020), en su artículo, en el cual describe a 10 países de Latinoamérica, entre ellos México, la mayoría coincidiendo en el no estar preparados para el cambio, pero al mismos tiempo buscaron diferentes estrategias de intervención, como son: cambio de fechas de semestres, aplicación de exámenes, modificación de programas para las actividades en línea, uso de bibliotecas virtuales, capacitación a docentes, uso de diferentes plataformas educativas como por ejemplo Moodle, Google Meet, Teams, etc. Y a más de un semestre aprendiendo a prueba y error, se ha avanzado mucho en esta modalidad en línea a la cual no estábamos acostumbrados, modificando planes y programas de estudio para las clases en línea, y en consecuencia cambiando actividades por parte de los docentes tanto en las formas de dar las clases como la de evaluar a los estudiantes, por ejemplo los cuestionarios en línea, pero ahora

<sup>1</sup> Sergio Jiménez Izquierdo MA es profesor investigador de la UNACAR [sjimenez@pampano.unacar.mx](mailto:sjimenez@pampano.unacar.mx)

<sup>2</sup> Dr. Juan José Díaz Perera es profesor investigador de la UNACAR [jjdiaz@pampano.unacar.mx](mailto:jjdiaz@pampano.unacar.mx)

<sup>3</sup> Dr. Santa del Carmen Herrera Sánchez es profesora investigadora de la UNACAR [sherrera@pampano.unacar.mx](mailto:sherrera@pampano.unacar.mx)

<sup>4</sup> MA. Mario Saucedo Fernández es profesor investigador de la UNACAR [msaucedo@pampano.unacar.mx](mailto:msaucedo@pampano.unacar.mx)

<sup>5</sup> Lic. Diana Andrea Álvarez López es estudiante en educación en la UNACAR [151979@mail.unacar.mx](mailto:151979@mail.unacar.mx)

existe la necesidad de comenzar a evaluar las estrategias y actividades implementadas para realizar las adecuaciones pertinentes, y qué mejor que cuestionando al propio alumno.

A más de un año de estar trabajando en línea por causa del COVID-19 en las diferentes materias asignadas a la Academia de Matemática de la Facultad de Ciencias Educativas de la UNACAR, aún no han realizado una valoración estadística de las estrategias y actividades que implementaron los docentes para que los alumnos se apropien de los contenidos de las materias, y son poco los trabajos realizados en este rubro, uno de ellos es el de Torres (2021), en donde a partir de un cuestionario de preguntas abiertas, los estudiantes externan que aprenden más con un profesor que explica, los comprende y esté disponible, que ponga actividades prácticas, pero que a su vez también funcionaron los videos y repositorios digitales con diferentes materiales, pero dicha investigación se realizó a estudiantes de la licenciatura de recursos humanos y del occidente de México, por lo que es importante investigar en otras regiones del país.

La Academia de Matemática aprovechando los diferentes recursos con los que contaba desde antes de la pandemia, se dio a la tarea de ir mejorando la plataforma Moodle, la cual se ha utilizado desde antes de la pandemia como apoyo a las clases presenciales, y ahora para afrontar los semestres agosto-diciembre 2020 y enero-junio 2021 con la modalidad en línea. Es por ello que en este proyecto de investigación se realizó un estudio estadístico a los estudiantes de diferentes licenciaturas sobre su opinión en cuanto a las actividades o recursos que les han sido más provechosos para comprender los diferentes temas de los cursos relacionados con números, como son: Razonamiento Lógico, Estadística y Álgebra Lineal, cursos que se siguen tomando en línea en el semestre agosto-diciembre 2021, por los altos contagios que aún se presentan en el estado de Campeche. En dichas materias se han utilizado Objetos de Aprendizaje (OA), así como cuestionarios de prácticas y trabajo en equipo. Son estas y otras actividades sobre las que valoraron los estudiantes en cuanto a su utilidad.

### Descripción del Método

#### *Recursos tecnológicos en matemáticas*

Los cursos relacionados con números son los de mayor complicación para los alumnos en los diferentes niveles educativos, tal como lo menciona Turriaga y Sierra (2014), los alumnos muestran dificultades al tratar de resolver problemas matemáticos, no todos tienen las competencias básicas cuando pasan de un nivel a otro, y el nivel superior no es la excepción, considerando que esta situación se tenía antes de la pandemia, al trabajar de forma más autodidacta al ser las clases en línea, el problema se incrementó para algunos estudiantes.

La Academia de Matemáticas de la UNACAR, venía trabajando en la implementación de diferentes recursos tecnológicos como apoyo a las materias relacionadas con los números, algunos ejemplos de investigaciones realizadas son:

- 2020: Objeto virtual de aprendizaje como apoyo en la enseñanza de ecuaciones lineales en el primer año de licenciatura.
- 2019: Uso de Symbolab en el aprendizaje de vectores.
- 2018: Objeto de Aprendizaje como medio de enseñanza de las operaciones algebraicas básicas en estudiantes de primer año de licenciatura.
- 2017: Moodle, una alternativa didáctica en el aprendizaje de las matemáticas en la UNACAR.

Como se puede observar, se tenía experiencia previa de investigación de diferentes recursos tecnológicos antes de la pandemia, pero únicamente se utilizaban como complementos a las clases presenciales, a raíz del confinamiento por COVID-19, estos materiales se mejoraron y fueron de uso obligatorio, y no se puede decir que se tienen de todo tipo, de acuerdo a Townsend (2000) citado por Quirós (2009) existen una gran variedad dependiendo el uso que se les dé, pero los clasifica en tres grandes grupos, el primero los transmisivos, los cuales apoyan a la emisión de contenidos como las bibliotecas digitales, páginas de internet, o tutoriales como los que hay en YouTube, el segundo los activos, donde el estudiante actúa sobre el objeto de estudio, como son los juegos individuales, los simuladores, herramientas de productividad etc. Y por último los interactivos, de forma síncrona o asíncrona, como por ejemplo los foros, juegos en red, pizarras electrónicas, etc.

Dentro de las actividades y recursos más usados por la Academia de Matemáticas que se implementaron en las clases en línea para explicar temas y evaluar los aprendizajes de los estudiantes son: Entrega de tareas en electrónico, foros (realizados en la plataforma Moodle), uso de pizarras (físicas compartidas por medio de la cámara del equipo de cómputo, o electrónicas), OA (Enlazados en la plataforma Moodle, se coloca una diversidad de materiales de consulta o actividades de práctica), Presentaciones en Power Point (utilizadas en la plataforma Teams, con ello se apoya al profesor en la explicación de algunos temas y problemas, para las clases síncronas), Cuestionarios Evaluativos (Realizados en la plataforma Moodle; de opción múltiple, de completar, entre otros) y

Videos explicativos de YouTube (Se colocan los enlaces en la plataforma Moodle y se utilizan durante las clases síncronas para complementar las explicaciones del profesor y apoyo al estudio independiente de los estudiantes).

Como podemos constatar, existe una gran variedad de actividades y recursos que se pueden usar durante las clases en línea mientras continuamos en confinamiento por COVID-19, por lo que es primordial conocer cuáles son más aprovechados por los estudiantes de la UNACAR, y que mejor realizando una encuesta donde ellos expresen la funcionalidad de cada uno de esos recursos y den recomendaciones de mejoras tanto a los materiales como a las actividades evaluativas.

### Metodología.

El estudio se realizó con estudiantes de primero y tercer semestres de tres facultades (Ciencias de la Información, Ciencias Económico Administrativas e Ingeniería) de la UNACAR, los cuales toman alguna de las materias de Razonamiento Lógico, Estadística o Álgebra Lineal. La muestra estuvo conformada por 157 estudiantes, 64 mujeres y 93 varones, con edades entre 18 a 21 años. El tipo de investigación fue cuasi-experimental, por trabajar con grupos ya conformados, a los cuales una vez concluido el semestre agosto-diciembre 2021 se le aplicó una encuesta, con ocho apartados, las preguntas fueron tanto de opción múltiple, como abiertas, referentes a: datos personales, recursos tecnológicos para tomar las clases, tiempo dedicado a la clases, pizarras utilizadas para explicar temas, las participaciones en clases, recursos para aprender, actividades para evaluar, recursos tecnológicos matemáticos usados por los profesores y valoración general del curso. La encuesta se realizó por medio de Google Forms. El tipo de estudio fue cuantitativa descriptiva, ya que se analizó estadísticamente las respuestas de los estudiantes por medio del software estadístico Minitab 20, los resultados se muestran en el siguiente apartado.

### Resultados

El equipo tecnológico es algo indispensable para las clases en línea, con el que tomaron las clases los estudiantes investigados se muestran en la figura 1:

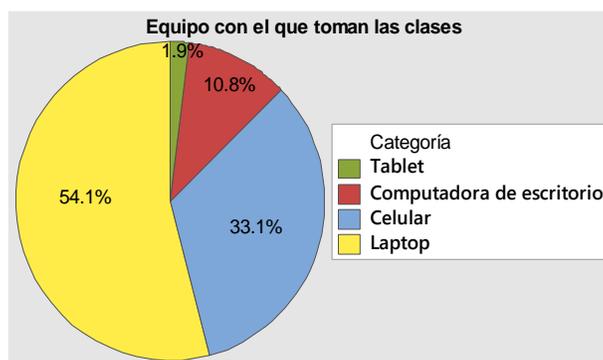


Figura 1. Recursos electrónicos de los alumnos para tomar clases en línea.

Como se aprecia en la figura 1, el 65% se conectan con un equipo de cómputo, el cual puede ser una Laptop o computadora de escritorio, seguidos del celular con 33%, y lo hacen mayormente desde su cuarto con un 35%, un 28% de alumnos respondió no contar con un lugar fijo. Muy pocos, tan solo el 5.7% comentaron tener un lugar de estudio exclusivo para tener las clases. Otro dato interesante en las clases de matemáticas es el uso de la calculadora, el 65% comentó tener calculadora científica, el 30% comentó que usaron su celular para hacer los cálculos matemáticos, el 5% restante o usa alguna página de internet o realizan sus cálculos en la libreta sin apoyo de la tecnología.

Con respecto al tiempo usado por los docentes para impartir las clases en línea, el 62% mencionó que se usó las dos horas de la clase, el 15% alrededor de hora y media, y hubo un pequeño porcentaje (3%) que mencionaron que se usó una hora o menos con respecto a las dos horas que marca el horario institucional. Dentro de las actividades que realizaban en clases los docentes, los alumnos mencionaron que era para explicar los temas (siendo este el de mayor frecuencia con 60%), mostrar materiales como OA o videos explicativos con un 30% del tiempo, también para explicar las actividades a realizar y aclarar dudas con el 10% del tiempo restante. El 80% se considera satisfecho o muy satisfecho con la clase en línea del profesor, de los que no estuvieron del todo satisfecho mencionaron que las clases deberían ser más dinámicas y practicar más los ejercicios.

Para las clases presenciales el uso de la pizarra en las clases de matemáticas son esenciales, con la modalidad en línea los profesores tuvieron que recurrir al uso de pizarras electrónicas o mostrar una a través de

compartir la cámara de su equipo de cómputo, al cuestionarle a los alumnos sobre cuales fueron usadas por sus profesores se obtuvo los resultados mostrados en la figura 2.

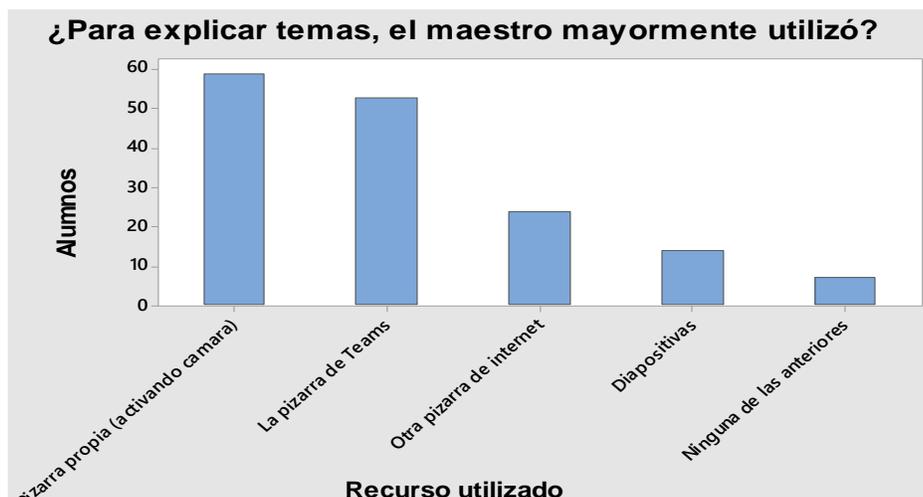


Figura 2. Recursos para explicar temas por parte del profesor.

La figura 2 muestra que más profesores compartieron su cámara para explicar temas con apoyo de una pizarra con un 38%, seguido del 34% de los docentes que se apoyaron de la pizarra electrónica de la plataforma teams, el 15% se apoyaron con otras pizarras de internet, hay que considerar que un 9% de profesores únicamente se apoyaron de las diapositivas para explicar los temas, y un 4% mencionó que se usaron otros recursos para explicar los contenidos de la materia como son las plataformas educativas específicas para matemáticas.

Otro punto que se consideró evaluar fue las participaciones de los estudiantes, debido a que en la modalidad en línea se hace más complicado, por no ver a los estudiantes, y en muchos casos los alumnos mencionaron no funcionarles el micro o que les anda fallando el internet, por esos motivos algunos docentes optan por omitir las participaciones. Las respuestas de los alumnos, respecto a la frecuencia con la que los docentes de la Academia de Matemáticas los hacían participar se muestran en la figura 3.

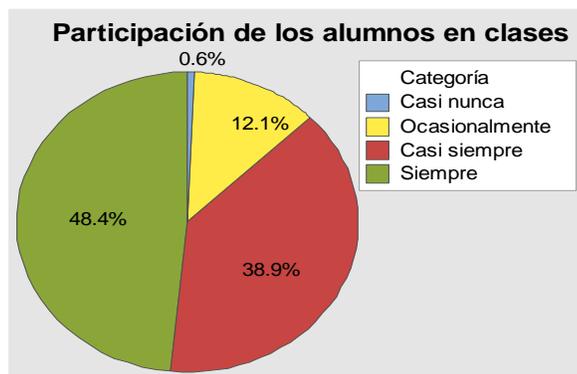


Figura 3. Frecuencia con la que participaron en clases.

La figura 3 da evidencia de que sí se hicieron participar a los alumnos constantemente, el 87% mencionaron que se participó siempre o casi siempre, solamente el 12% mencionaron que ocasionalmente y menos del 1% ciento que casi nunca. De los que participaron regularmente, el 46% comentó que lo realizaba por medio del micro del equipo de cómputo, el 11% por el chat de la clase y el 43% mencionaron que usaron los dos recursos.

Como en toda clase en línea se apoyó a través de diferentes recursos para que los estudiantes tuvieran material a su disposición y lo pudieran consultar en cualquier momento, se solicitó a los alumnos valorar con una puntuación de cero a diez los diferentes recursos proporcionado por los profesores, obteniéndose los promedios que se muestran en el cuadro 1.

	Presentaciones en PowerPoint	Videos de YouTube	Archivos (Word y PDF)	Objetos de Aprendizaje OA	Páginas de Internet
Promedios	7.7	7.6	7.4	7.8	7.6

Cuadro 1. Calificación otorgada por los estudiantes a diferentes recursos proporcionado por los profesores.

Las valoraciones de los recursos fueron similares, pero el que sobresalió fue los OA, los cuales tuvieron una puntuación de 7.8, seguida de las presentaciones en PowerPoint con 7.7, el que menos valoración obtuvo fue la información presentada en archivos en Word o PDF con un promedio de 7.4. También se cuestionó sobre si estos recursos fueron útiles para aprender de manera autodidacta, a lo que el 98% de los alumnos contestaron que sí. Hay que considerar que hubo un 10% de estudiantes que mencionaron que no revisaron de manera regular los materiales que le colocaban los profesores en la plataforma educativa y en consecuencia no obtuvieron calificaciones altas.

Con respecto a las diferentes actividades asignadas con puntaje para obtener su calificación, los promedios obtenidos en la encuesta se muestran en el cuadro 2.

	Archivos a entregar en Word o PDF	Foros	Trabajos en equipo	Cuestionarios en línea	Participación en clases
Promedios	8.0	6.8	6.8	8.2	7.7

Cuadro 2. Calificación otorgada por los estudiantes a diferentes actividades con puntuación.

En esta parte se observa mayor diferencia en cuanto a los promedios asignados, tal como lo muestra el cuadro 2, las actividades que obtuvieron menos puntaje son los foros y trabajos en equipo con 6.8 de promedio, los mejor evaluados son los archivos entregados en Word o PDF y los cuestionarios en línea, con 8 y 8.2 respectivamente. Con respecto al número de actividades el 95% consideró que fueron las necesarias para evaluar los aprendizajes; un 3%, que fueron muchas; 2% restante, que fueron pocas.

Otras de las preguntas realizadas en la encuesta, fue sobre las herramientas para aprender y hacer cálculos matemáticos usadas por los docentes, los resultados se muestran en el cuadro 3.

Recurso utilizado por el profesor	Sí, lo suficiente para explicar y aprender los temas	Sí, pero faltó usarlo más	No los utilizó
Calculadora física o de Internet	41%	21%	38%
Software matemático	31%	30%	39%
Páginas de internet matemáticas	66%	19%	15%
Aplicaciones matemáticas	56%	17%	27%

Cuadro 3. Uso de los recursos para explicar y hacer operaciones matemáticas por parte del docente.

De los recursos tecnológicos usados por el docente para explicar y hacer operaciones matemáticas, el cuadro 3 muestra que el menos utilizado fueron los software matemáticos, un 39% de alumnos contestaron que no las utilizaron; de los más utilizados fueron las páginas de internet específicas para matemáticas y las aplicaciones matemáticas, cabe destacar que un promedio de 21% de estudiantes indicaron que aunque si se utilizaron diferentes recursos, faltó más uso de estos en las clases; otro punto a considerar es que un 4% de los encuestados mencionaron no utilizar ninguno de los cuatro recursos citados.

En general en una escala de cero a diez, los alumnos calificaron el curso con un 9.15 de calificación, lo que sí es de considerarse es que el 63% de los estudiantes quieren que las clases se den de manera presencial, considerando que aprenden mejor de esta manera; los que aún no quieren regresar, mayormente es por miedo a enfermarse y en consecuencia contagiar algún familiar.

Al cuestionarles, que si el curso se diera presencial en el próximo semestre, les gustaría que se siguiera usando las plataformas educativas con los diferentes materiales, el 90% de los alumnos mencionaron que sí, ya que argumentan que se aprende de manera más autodidacta y en cualquier momento, y solo El 10% restante mencionó no aprender mucho de manera individual y que no se acostumbraron a estar revisando los materiales.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultados

Como se pudo observar, la mayoría de los estudiantes asignaron calificaciones aprobatorias a la forma en que se estructuraron los cursos de la Academia de Matemática de la UNACAR, tanto en los materiales de estudio y

actividades evaluativas, así como la forma en que se explicaron los temas y se realizaron participaciones. Lo que se tendría que tomar en cuenta es que a los estudiantes no les agradó que les proporcionaran información en archivos de Word y PDF, además de que las participaciones deben solicitarse a todos los estudiantes y que el profesor les muestre confianza. Otra recomendación es que los materiales colocados expliquen a detalle los procedimientos de los ejercicios, ya que algunos son muy directos. Otro punto a considerar son los tiempos para algunas actividades, como los cuestionarios, en el cual los alumnos solicitan más tiempo para realizarlos.

Por último los alumnos solicitan más uso de tecnología por parte de los docentes, lo cual hay que tomar en cuenta, considerando que un 21.7% en promedio mencionó que sí se utilizaron, pero que faltó más uso, además que un 29.5% en promedio respondieron no usar los recursos analizados en el cuadro 3.

### Conclusiones

El análisis de los datos muestra que aunque se ha avanzado en un buen diseño y aplicación de los cursos de Razonamiento Lógico, Estadística y Álgebra Lineal en la modalidad en línea, aún hay cosas que se tienen que considerar, la opinión en general de los jóvenes de los cursos aplicados en el semestre agosto-diciembre 2021, en cuanto a los materiales y actividades realizadas, es bueno, los OA fueron bien valorados, les agrada entregar imágenes de sus tareas y realizar cuestionarios en línea, además que la cantidad colocada son las necesarias para el curso, pero se tienen que considerar las recomendaciones, como las de dar más tiempo en algunas actividades y utilizar diferentes recursos tecnológicos para las operaciones matemáticas, como lo son las calculadoras o software matemáticos.

### Recomendaciones

Es indispensable que se continúen evaluando los cursos diseñados de manera inesperada por diferentes academias y en los diferentes niveles educativos, principalmente en los materiales y actividades realizadas durante las clases en línea por causa de la pandemia, porque aunque ya la mayoría de los estudiantes de los diferentes niveles están regresando a las aulas, no sabemos cuándo se tendrá que recurrir nuevamente a las clases virtuales, por lo que hay que aprovechar la experiencia que nos está dejando las clases en línea debido al Covid-19 en la educación.

### Referencias

- Cervantes, H. y Gutiérrez, S. (2020). "Resistir la covid-19. Intersecciones en la educación de Ciudad Juárez, México," *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social* (en línea), Vol. 2, No. 3, 2020, consultada por internet el 5 de octubre del 2021. Dirección de internet: [https://revistas.uam.es/riejs/article/view/riejs2020\\_9\\_3\\_001/12013](https://revistas.uam.es/riejs/article/view/riejs2020_9_3_001/12013)
- Marion, L. (2020) "Desigualdades educativas en tiempos de la pandemia (parte 1)," *Suplemento Campus Milenio*, No. 849. Consultado por internet el 24 de enero de 2021. Dirección de internet: <https://www.puees.unam.mx/lloyd/index.php?seccion=articulo&idart=2783>
- Quirós, M. (2009). "Recursos didácticos digitales: medios innovadores para el trabajo colaborativo en línea," *Revista Electrónica Educare*, Vol. 13 No. 2, 2009, consultada por internet el 30 de septiembre de 2021. Dirección de internet: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/EDUCARE/article/view/1491>
- Ramírez, M. (2020). "Transformación digital e innovación educativa en Latinoamérica en el marco del COVID-19" *Campus Virtuales*, 9(2), 123-139. Consultado el 13 de octubre de 2021. Dirección de internet: <https://hdl.handle.net/11285/636842>
- Rojas, L., Huamán, C. & Salazar, F. (2020). "Pandemia COVID-19: repercusiones en la educación universitaria," *Revista Científica Odontología Sanmarquina*, Vol. 23, No. 2, 2020. Consultada por internet el 7 de noviembre de 2021. Dirección de internet: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/17766/14848>
- Schmelkes, S. (2020). "Clases digitales marcarán una brecha de aprendizaje,". Periódico en línea La Jornada. Consultado el 28 de octubre de 2021. Dirección de internet: <https://www.jornada.com.mx/ultimas/sociedad/2020/03/31/clases-digitalesmarcaran-una-brecha-de-aprendizaje-schmelkes-5346.html>
- SEP. (2020b). "Comunicado conjunto No. 3 Presentan salud y SEP medidas de prevención para el sector educativo nacional por Covid-19," consultado el 4 de noviembre de 2021. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/sep/articulos/comunicado-conjuntono-3-presentan-salud-y-sep-medidas-de-prevencion-para-el-sector-educativo-nacionalpor-Covid-19?idiom=es>
- Torres, G. (2021). "Características, conductas y herramientas docentes que promovieron el aprendizaje en línea en estudiantes universitarios durante la COVID-19,". *Revista Innova Educación*, Vol. 3 No. 2, 2021, consultado por internet el 5 de enero de 2022. Dirección de internet: <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/293/247>
- Turriaga, M. y Sierra, J. (2014). "Metodología de enseñanza-aprendizaje del álgebra para pasar de lo concreto a lo abstracto con el apoyo de tecnología emergente," *En Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Recuperado el 9 de diciembre de 2021 de [www.oei.es/historico/congreso2014/memoriaactei/546.pdf](http://www.oei.es/historico/congreso2014/memoriaactei/546.pdf)

# Avances en el Empleo de Óxidos Nanométricos como Modificadores de Microestructura y Propiedades Mecánicas en Soldaduras por Arco Sumergido

Dr. Abel Jiménez Jiménez<sup>1</sup>, Ing. Itzel Encarnación Trejo<sup>1</sup>, Ing. Maribel Montalvo Coronel.

<sup>1</sup>Escuela Superior de Ciudad Sahagún, Depto. Ingeniería Industrial, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Hidalgo, México.

**Resumen**— En el presente trabajo de investigación, se recapitulan algunos resultados importantes relacionados al proyecto de investigación de alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial, perteneciente a la ESCS-UAEH. Dicho proyecto, tiene como objetivo el correlacionar los cambios microestructurales y las propiedades mecánicas de cordones de soldadura adicionadas con diferentes óxidos nanométricos durante el proceso de Soldadura por Arco Sumergido.

**Palabras clave**— Aceros estructurales, Óxidos nanométricos, Soldadura por Arco Sumergido.

## Introducción

El proceso de Soldadura por Arco Sumergido (SAS) es uno de los más utilizados a nivel industrial debido a su amplia versatilidad, fácil y rápida aplicación, razones altas de depósito, buena penetración y apariencia del cordón de soldadura (CS) [1-3]. Este tipo de soldadura es usada en la producción de piezas de mediano y alto espesor tales como vigas, perfiles estructurales, estanques, cilindros de gas, bases de máquinas, cascos de barcos, relleno de ejes, ruedas férreas, polines, etc [4-8].

Uno de los principales retos de la industria metalúrgica está enfocado en innovar, optimizar y resolver la problemática de lograr la coalescencia entre dos piezas metálicas, de forma tal que actúen como una sola pieza con gran resistencia y que cumplan las exigencias de desempeño y duración [9-11]. Al mejorar las propiedades mecánicas del CS, tendrá un impacto significativo en la disminución de costos al fabricar piezas, máquinas, herramientas, así como en la prevención de daños estructurales por accidentes debido a fallas en las uniones soldadas de edificaciones y construcciones.

Investigaciones anteriores [12-14], sugieren que la incorporación de ciertos elementos aleantes a fundentes y/o electrodos, influye en las reacciones químicas llevadas a cabo durante la solidificación del charco de soldadura. Esto, mejora el comportamiento de las inclusiones como sitios potenciales de nucleación heterogénea, favoreciendo a la formación de fases cristalinas benéficas, tal como la bainita y la ferrita acicular (FA).

Al maximizar el porcentaje de FA en el CS, resulta en el incremento de los valores de resistencia y tenacidad [15-17]. Esto se debe a que la FA cuenta con una estructura con tamaño de grano fino y orientación aleatoria, que actúa como un obstáculo a la propagación de grietas viajando sobre la superficie de la soldadura [18]. Ahora, es bien sabido que la formación de FA depende del tipo de inclusión y de sus características específicas, tales como tipo y tamaño [19], grado de coherencia cristalográfica con el metal base [20], composición química y concentración de oxígeno [21, 22]. Sin embargo, los efectos fisicoquímicos y microestructurales relacionados a la nucleación y crecimiento de FA no han sido completamente determinados.

Por medio de la nanotecnología, los procesos de soldadura han sido ampliamente beneficiados, pues a través de la adición de ciertos óxidos nanométricos, se ha logrado influir en las etapas de nucleación, recristalización y crecimiento de FA. Esto se fundamenta en que estas “nanopartículas” tienen la capacidad de modificar la composición química de las inclusiones presentes en el charco de soldadura, potenciando su carácter como sitios de nucleación heterogénea. Esto resulta crucial para el crecimiento de fases cristalinas benéficas, tal como la bainita y la ferrita acicular (FA).

Los problemas técnicos que surgen para la integración de las nanopartículas de óxido en el cordón de soldadura, ha dado lugar a dos metodologías de aplicación. La primera consiste en combinar las nanopartículas de óxidos con el fundente a utilizar, y la segunda en aplicar las nanopartículas directamente sobre la superficie del bisel antes de la formación del cordón de soldadura.

En el primer método, el tipo de reacción electroquímica y/o termoquímica que ocurre durante la formación del plasma, y que a su vez condiciona la transferencia de elementos aleantes del fundente hacia el charco de soldadura sigue siendo un problema abierto. En el segundo método la formación de defectos en el cordón de soldadura, por ejemplo, poros, debido a la aglomeración de las nanopartículas depositadas sobre la superficie del bisel, es una problemática a resolver.

Por ejemplo, Grigorenko et al [23], analizaron la estructura de las soldaduras hechas con acero de baja aleación y alta resistencia, adicionadas con nanopartículas de diversos compuestos refractarios, incluidos óxidos, carburos y nitruros. El uso efectivo de nanopartículas de  $\text{TiO}_2$  permite mejorar las propiedades mecánicas del CS, pues incrementa, entre entre 30-90%, la densidad superficial de FA. Luego, Fattahi et. al [24], al utilizar nanopartículas de  $\text{TiO}_2$  en recubrimientos de electrodos fueron capaces de refinar el tamaño de grano de la fase ferrita de cordones por arco con electrodo revestido, que a su vez mejoró los valores de resistencia al impacto.

En contraposición, Jiménez et. al [25-28] han demostrado que pueden incorporarse de forma eficiente óxidos nanométricos ( $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  o  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ) de forma directa sobre las paredes del bisel, previo a la formación del cordón por el proceso de SAS. Se encontró que, el tipo de óxido añadido influye sobre la morfología y composición química de las inclusiones internas del MS. Esto, promovió a la nucleación y crecimiento de la fase de FA, cuyas características morfológicas presentaron una relación directa con el tipo de óxido utilizado.

Por otro lado, se observó que al maximizar el porcentaje de FA, incrementaron los valores de resistencia y tenacidad en soldaduras por arco sumergido. Se determinó que, un aumento cercano al 75% de la densidad superficial de FA, fue directamente relacionado con el aumento al doble de los valores de energía de impacto Charpy V, lo cual significó una mejora en la tenacidad de las soldaduras por arco sumergido.

A pesar de que en ambos métodos los efectos benéficos sobre las propiedades mecánicas que manifiestan, estos métodos siguen siendo tema de investigación. Apoyados en la experiencia obtenida por los alumnos de la carrera de Ingeniería Industrial en el sector metal-mecánico, se establece como proyecto de investigación analizar los efectos de la adición de diferentes óxidos nanométricos, variado una serie de parámetros de entrada durante el proceso de SAS. Para ello se plantea la siguiente metodología:

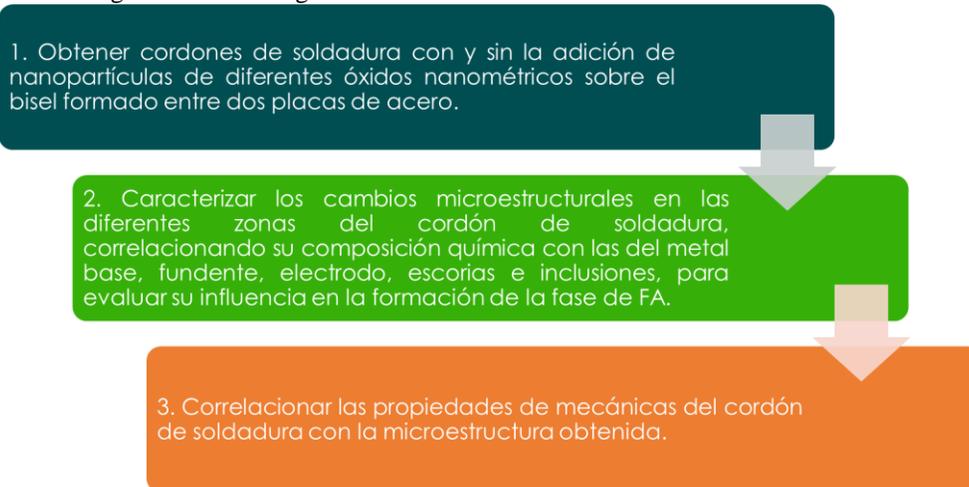


Figura 1: Metodología Experimental.

Se pretende que, este proyecto de investigación contribuya a la implementación de metodologías derivadas para mejorar los procesos de soldadura en perfiles estructurales a nivel industrial.

### Materiales y Métodos

Los materiales utilizados para formar los cordones de soldadura consisten de fundente fundido comercial (FFC) y placas de acero AISI 1025 como metal base (MB). Inicialmente, las placas de metal base se maquinarán con dimensiones de  $400 \times 125 \times 12.7 \text{ mm}^3$ . Cada una de estas placas estará biselada justo al centro con un maquinado a  $45^\circ$  en uno de sus bordes más largos, de tal forma que al juntar dos placas se obtenga un bisel simple en V, tal como se muestra en la Figura 3.

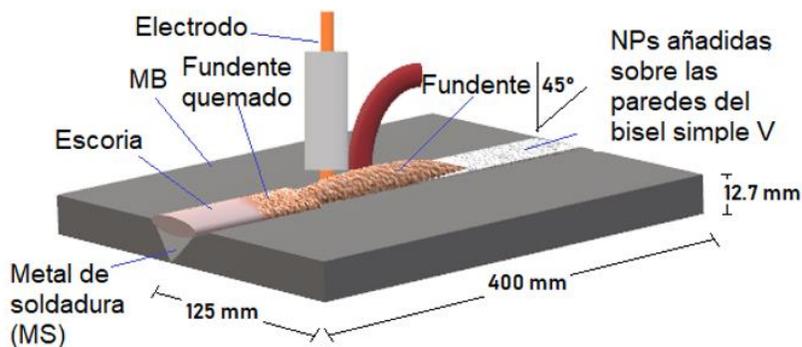


Figura 3: Configuración usada durante proceso SAS. Vista longitudinal.

Ya formado el bisel, se procederá a limpiar la superficie de este con isopropanol, a fin de eliminar cualquier residuo de polvo o grasa. Luego, será impregnada la superficie del bisel de forma abundante con óxidos nanométricos en solución con etanol.

Los cordones de soldadura se formarán con una máquina soldadora automática, aplicando 600 A, 30 V, en polaridad directa a corriente continua o DCSP (por sus siglas en inglés “Direct Current Straight Polarity”). De acuerdo a las especificaciones de las normas internacionales de Especificación para Electrodo y Fundente de Acero al Carbono para Soldadura por Arco Sumergido (AISI/AWS A5.20/A5.20M:2005), será utilizado como metal de aporte un electrodo de 5.32 mm de diámetro, cuya punta debe centrarse al inicio del bisel y a unos 10 mm (como mínimo) de distancia del fondo. Una vez centrado, deberá llenarse con el fundente todo el canal del bisel simple en V, de forma tal que tanto el fundente, la punta del electrodo y la solución aplicada se cubra completamente durante el proceso SAS, tal como se muestra en la Figura 4.

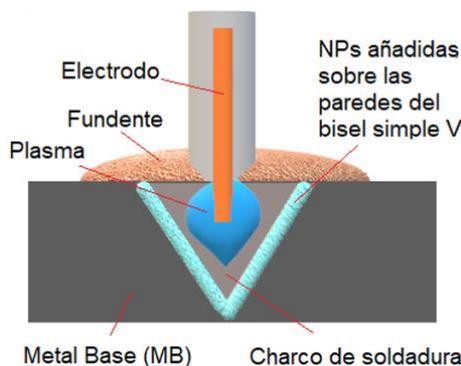


Figura 4: Adición de óxidos nanométricos en bisel.

La rapidez de soldado será de 16 in/min, sin embargo, en algunos casos esta debe ser modificada para evitar la aparición de poros y defectos en el CS. Dichos defectos se deben a que la adición de micro y nanopartículas disminuye la fluidez del metal fundido y, con ello, la velocidad de enfriamiento.

Cabe señalar que el proceso de soldadura se ha de realizar siguiendo las normas mexicanas “Electrodos al Acero al Carbono para Soldadura por Arco Protegido-Especificaciones” (NMX-H-077-CANACERO-2017) y las “Actividades de Soldadura y Corte-Condiciones de Seguridad e Higiene” (NOM-027-STPS-2008), respectivamente.

Las composiciones químicas y de fase en escorias, fundentes y cordones de soldadura deberán ser analizadas por Difracción de Rayos X (DRX) y Espectroscopia de Dispersión de Electrones (EDS). Mientras que los cambios microestructurales y de fase en las diferentes zonas del CS se analizarán por Microscopías Óptica (MO) y Electrónica de Barrido (MEB). Por otro lado, las propiedades mecánicas de los cordones de soldadura serán determinadas a través de ensayos de tensión, impacto Charpy y dureza Vickers. Finalmente, mediante análisis de fractográficos de las superficies de las probetas de impacto Charpy ensayadas, deberán correlacionarse los valores de energía absorbida durante el impacto con las características de fractura de las muestras ensayadas de impacto Charpy (porcentaje de fractura por corte y el ángulo de carga), así como con los valores promedio de diámetro de los hoyuelos y ancho de las facetas de escisión en las regiones de fractura dúctil y frágil, respectivamente.

## Referencias

- [1] K. Weman, "Submerged arc welding," in *Welding Processes Handbook*, 2012.
- [2] L. M. Polentz, "SUBMERGED-ARC WELDING.," *Plant Eng. (Barrington, Illinois)*, 1975.
- [3] S. E. Hughes, "Welding Processes," in *A Quick Guide to Welding and Weld Inspection*, 2010.
- [4] U. Reisinger, S. Olschok, S. Jakobs, M. Schleser, O. Mokrov, and E. Rossiter, "Laser Beam Submerged Arc Hybrid Welding," in *Physics Procedia*, 2012.
- [5] M. Ramakrishnan and V. Muthupandi, "Application of submerged arc welding technology with cold wire addition for drum shell long seam butt welds of pressure vessel components," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, 2013.
- [6] P. F. Mendez et al., "Welding processes for wear resistant overlays," *J. Manuf. Process.*, 2014.
- [7] B. Srikarun, H. Z. Oo, S. Petchsang, and P. Muangjumburee, "The effects of dilution and choice of added powder on hardfacing deposited by submerged arc welding," *Wear*, vol. 424–425, no. February, pp. 246–254, 2019.
- [8] V. Balasubramanian, R. Varahamoorthy, C. S. Ramachandran, and C. Muralidharan, "Selection of welding process for hardfacing on carbon steels based on quantitative and qualitative factors," *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, 2009.
- [9] N. Ahmed, *New Developments in Advanced Welding*. 2005.
- [10] A. Batta, J. Aggarwal, V. Khurana, and A. Sandhu, "Optimization of Submerged Arc Welding Process: A Review," *IOSR J. Mech. Civ. Eng. Ver. II*, vol. 12, no. 2, pp. 2320–334, 2015.
- [11] K. G. Swift and J. D. Booker, "Joining Processes," in *Manufacturing Process Selection Handbook*, 2013.
- [12] A. M. Paniagua-Mercado, V. M. López-Hirata, and M. L. Saucedo Muñoz, "Influence of the chemical composition of flux on the microstructure and tensile properties of submerged-arc welds," *J. Mater. Process. Technol.*, 2005.
- [13] W. Wang and S. Liu, "Alloying and microstructural management in developing SMAW electrodes for HSLA-100 steel," *Weld. J. (Miami, Fla)*, 2002.
- [14] J. H. Kim, R. H. Frost, D. L. Olson, and M. Blander, "Effect of electrochemical reactions on submerged Arc weld metal compositions," *Weld. J.*, vol. 69, no. 12, pp. 446–453, 1990.
- [15] M. Eroglu and M. Aksoy, "Effect of initial grain size on microstructure and toughness of intercritical heat-affected zone of a low carbon steel," *Mater. Sci. Eng. A*, vol. 286, no. 2, pp. 289–297, 2000.
- [16] M. Eroglu, M. Aksoy, and N. Orhan, "Effect of coarse initial grain size on microstructure and mechanical properties of weld metal and HAZ of a low carbon steel," *Mater. Sci. Eng. A*, vol. 269, no. 1–2, pp. 59–66, 1999.
- [17] Z. Xiong, S. Liu, X. Wang, C. Shang, X. Li, and R. D. K. Misra, "The contribution of intragranular acicular ferrite microstructural constituent on impact toughness and impeding crack initiation and propagation in the heat-affected zone (HAZ) of low-carbon steels," *Mater. Sci. Eng. A*, vol. 636, pp. 117–123, 2015.
- [18] H. K. D. H. Bhadeshia and J. W. Christian, "Bainite in steels," *Metall. Trans. A*, 1990.
- [19] J. Jang and J. E. Indacochea, "Inclusion effects on submerged-arc weld microstructure," *J. Mater. Sci.*, vol. 22, no. 2, pp. 689–700, 1987.
- [20] Z. M. Cui, L. G. Zhu, Y. L. Li, Q. J. Zhang, C. L. Yan, and W. L. Mo, "Relationship between Crystal Structure of Inclusions and Formation of Acicular Ferrites," *J. Iron Steel Res. Int.*, vol. 23, no. 6, pp. 586–592, 2016.
- [21] C. S. Chai and T. W. Eagar, "Slag metal reactions in binary CaF<sub>2</sub>—metal oxide welding fluxes," *Weld. J.*, vol. 61, no. 7, pp. 229–232, 1982.
- [22] S. St-Laurent and G. L'Espérance, "Effects of chemistry, density and size distribution of inclusions on the nucleation of acicular ferrite of CMn steel shielded-metal-arc-welding weldments," *Mater. Sci. Eng. A*, vol. 149, no. 2, pp. 203–216, 1992.
- [23] G. M. Grigorenko, V. A. Kostin, V. W. Golovko, and V. W. Zukov, "Effect of Nanoparticles on the Structure and Properties of Welds Made of High Strength Low-Alloy Steels," *Biul. Inst. Spaw.*, 2017.
- [24] M. Fattahi, N. Nabhani, M. R. Vaezi, and E. Rahimi, "Improvement of impact toughness of AWS E6010 weld metal by adding TiO<sub>2</sub> nanoparticles to the electrode coating," *Mater. Sci. Eng. A*, 2011.
- [25] Jiménez-Jiménez A., Paniagua-Mercado A. M., García-Bórquez A., De Ita-De la Torre A. S., Mejía-García C., López-Hirata V. M., Saucedo-Muñoz M. L., & Miguel-Díaz E. (2021). CVN impact energy and fracture characteristics correlations with different oxide nanoparticles improving submerged arc welds. *Mater. Res. Express* 8(1) 016536.
- [26] Jiménez-Jiménez A., Paniagua-Mercado A. M., García-Bórquez A., López-Hirata V. M., De Ita-De la Torre A. S., Mejía-García C., Saucedo-Muñoz M. L., & Miguel-Díaz E. (2019). Modification of mechanical properties of submerged arc welds by adding Mn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- or TiO<sub>2</sub>-NPs directly to the beveled surface of low-carbon steels. *Mater. Res. Express* 6(12) 126518.
- [27] Jiménez-Jiménez A., Paniagua-Mercado A. M., López-Hirata V. M., García-Bórquez A., De Ita-De la Torre A. S., Mejía-García C., Saucedo-Muñoz M. L., & Miguel-Díaz E. (2019). Improvement of the toughness and ductility of the weld beads by inducing growth of acicular ferrite with TiO<sub>2</sub>-nanoparticles during submerged arc welding. *Mater. Res. Express* 6(10) 106534.
- [28] Jiménez-Jiménez A., Paniagua-Mercado A. M., García-Bórquez A., López-Hirata V. M., De Ita-De la Torre A. S., Miguel-Díaz E., & Saucedo-Muñoz M. L. (2018). SiO<sub>2</sub> and Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles effect on the microstructure and mechanical properties of the weld bead joining AISI 1025 steel plates. *MRS Advances*, 3(62) 3683–3694.

## Vivienda Post-Covid: Caso de Estudio Cunduacán, Tabasco

Arq. Deneb Malynalli Leyva Tóala<sup>1</sup>, Arq. Williams Diaz Ovando<sup>2</sup> y  
Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**—A nivel mundial durante la propagación del virus SARS-CoV-2, muchos países optaron por implementar el confinamiento social en hogares como medida de acción para neutralizar los contagios, principalmente en los grupos más vulnerables de la población. Sin embargo, la vivienda en México es uno de los principales problemas sociales y económicos debido a su poca habitabilidad y confort. En este trabajo se expone la importancia de la vivienda y su vulnerabilidad durante la pandemia en Cunduacán Tabasco, para lo cual se realizó un análisis con el objetivo de conocer las particularidades de las viviendas y sus principales problemáticas de estas. Por lo anterior se diseñaron dos prototipos de vivienda de interés social flexible y evolutiva para la zona de estudio con espacios arquitectónicos necesarios para el desarrollo de actividades básicas en concordancia con el contexto de la post pandemia u otras emergencias a futuro.

**Palabras clave**— vulnerabilidad, habitabilidad, pandemia, post pandemia, confinamiento social.

### Introducción

La arquitectura una vez más es el medio para afrontar una problemática sanitaria, históricamente juega un papel central y ha tenido el reto de crear mejores condiciones de sanidad en los espacios de intervención, desde potenciar las condiciones de higiene en los recintos y evitar que estos sean los detonantes de focos de infección y en este sentido la propagación inminente de una pandemia.

Ante la emergencia sanitaria por COVID-19 la arquitectura, en especial en el sector de la vivienda ha sido en gran medida la más importante para cumplir el plan de acción del confinamiento social, cuyo objetivo es neutralizar la propagación del virus. Derivado de ello los hogares han reafirmado su función de ser un refugio; sin embargo, durante la pandemia la terminología de la vivienda no solo se refiere al espacio confinado con muros y techo, en la mayoría de los casos ante la medida de aislamiento los hogares deben contemplar espacios de ocio, descanso y relajamiento, así como generar una conexión visual con el medio natural o espacios domésticos que favorezcan a la calidad de habitabilidad.

El aislamiento social causó llevar a los hogares las actividades de trabajo, escolares, de cuidado médico y el implementar un espacio de desinfección, no obstante, en muchas viviendas resulta difícil realizar todo lo anterior y en algunas ocasiones resulta perjudicial en la salud de los usuarios debido a que los hogares son los únicos espacios de dispersión y descanso.

La pandemia dio pauta para analizar si las viviendas son adecuadas para alojar las actividades que no estaban contempladas originalmente en los espacios.

En la Declaración Universal de Derechos Humanos considera una vivienda adecuada como parte fundamental para lograr un nivel de vida apropiado, hoy en día es central en la batalla contra el COVID-19 y sin una vivienda adecuada es imposible llevar a cabo las buenas prácticas de higiene. Leilani Farha, relatora especial de la ONU sobre el derecho a una vivienda adecuada, señala que la vivienda se ha convertido en defensa de primera línea y que nunca había sido tanto como en este momento una condición de vida o muerte.

De acuerdo a ONU-Hábitat (2020), estima que alrededor de más del 20% de la población mundial, posee una vivienda poco habitable. Estas cifras incluyen alrededor de mil millones de personas que viven en asentamientos informales o barrios marginales.

Por otro lado, en México el sector de vivienda no es ajeno a esta problemática. Debido a las circunstancias es un tema que vuelve a ser primordial en la sociedad y que mucho se ha expuesto en debate las características mínimas de las viviendas, aspecto lejos de ser una cualidad de eficiencia por lo contrario ha resultado perjudicial en las personas. En este sentido el INEGI menciona que existe en promedio 3.6 ocupantes por vivienda, esto de acuerdo al censo de población y vivienda 2020 y que origina en gran sentido el problema de hacinamiento.

Debido a los procesos de desarrollo que ha adquirido el estado de Tabasco a lo largo del tiempo, la vivienda alcanza un rápido desplazamiento a través de nuevos conjuntos habitacionales que en sus mayorías es poco aplicable la ideología de las características de vivienda tradicional.

<sup>1</sup> Arq. Deneb Malinalli Leyva Tóala es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. (autor correspondiente) [denebtoala@outlook.com](mailto:denebtoala@outlook.com)

<sup>2</sup> Arq. Williams Diaz Ovando es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco. [diazow1999@outlook.com](mailto:diazow1999@outlook.com)

<sup>3</sup> Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. [angelica.lizardo@ujat.mx](mailto:angelica.lizardo@ujat.mx)

Cunduacán es un municipio que conforma la región de la Chontalpa cuyo clima es cálido-húmedo con abundantes lluvias en verano. Narváez (1992) describe a la vivienda tradicional como el modelo correcto de habitabilidad, dada su adaptación al medio ambiente local, al estilo de vida de sus habitantes y al uso de recursos y materiales de construcción del lugar.

Como parte de la problemática de habitabilidad en viviendas del municipio se constató que en su mayoría existe de 4 a 7 personas viviendo en una sola casa y con tan solo de una a dos recámaras, aunado a ello es más complejo realizar nuevas actividades extraordinarias durante el confinamiento, generando una problemática de hacinamiento y por consiguiente observar algunos efectos no deseables en los hogares.

Considerando estos nuevos escenarios el proyecto se trata de dos propuestas de prototipos de vivienda post-COVID para el municipio de Cunduacán, con el fin de fomentar la vivienda apropiada que responda a las nuevas actividades durante una emergencia sanitaria, así como también respetar la cultura a través del uso característico de la tipología tradicional de vivienda.

### **Descripción del método**

El desarrollo de la propuesta arquitectónica de los prototipos de Vivienda post-COVID está regido bajo una serie de procesos que de acuerdo a los alcances que conllevó el desarrollo de la misma fue necesario un seguimiento sistemático, por ello se determinó implementar una investigación aplicada, el cual consistió en dar soluciones concretas y lógicas al problema tangible entre las personas. Todo esto en secuencia a los objetivos planteados, desde el preámbulo del conocimiento básico hasta el alcance de un conocimiento práctico y útil para la sociedad.

El proceso de investigación inicial dio origen al conocimiento de la problemática del confinamiento social en las viviendas a nivel mundial, principalmente en su función como refugio. La Organización Mundial de la Salud estableció esta medida como primera línea de defensa, sin embargo, en diversos estudios referente a los índices de vulnerabilidad de la vivienda ante el virus COVID-19 se ha evidenciado que existe una problemática muy severa en cuestión de habitabilidad en México.

De acuerdo a la ley de vivienda en México se debe garantizar una vivienda que cumpla con los espacios habitables posibles acorde al número de usuarios y de igual manera priorizar el suministro de los servicios básicos con el objetivo de asegurar una mejor calidad de vida, aunado a esto como primer paso de la investigación se realizó un análisis en la zona de estudio de Cunduacán Tabasco. Fue importante entender las necesidades que surgieron durante la pandemia, las muestras de los sondeos aplicados influyeron directamente en la propuesta arquitectónica.

En la investigación los indicadores relevantes fueron obtenidos mediante la observación de las condiciones de habitabilidad del espacio a las actividades de los usuarios y registro de materiales usados en la vivienda, esto dio pie al entendimiento de la adaptabilidad climática de la región en sus diversas variables como ventilación, iluminación, temperatura, precipitación pluvial, asoleamiento. Todo lo anterior se llevó a cabo con la finalidad del razonamiento de las variables que influyen en la convivencia de los habitantes dentro de sus viviendas.

Se comprendió que la vivienda va más allá de ser un espacio habitado y conformado de paredes y techo, sobre todo las condiciones climáticas es una cualidad de mayor importancia para la región, derivado de esto se tuvieron que tomar en cuenta la normatividad aplicable al proyecto principalmente el Código de Edificación de Vivienda (CEV) y el Reglamento de Construcciones para el Municipio de Centro Tabasco, este último aplica al resto de los ayuntamientos debido a que no cuentan con un instrumento aplicable. Se retomaron aspectos de habitabilidad generado por el análisis de casos de análogos a nivel nacional en donde destaca la Casa Reatazo de Tuxtla Gutiérrez Chiapas y la Vivienda San Ignacio en La Barca Jalisco, de los cuales se concibe aspectos de funcionalidad, relación entre el medio natural y artificial, distribución de áreas, materiales aplicados, etc.

Se realizó el análisis de sitio en donde se propusieron los prototipos de Vivienda post-COVID, considerando el desarrollo dentro de las lotificaciones de un fraccionamiento de la zona, es muy relevante este diagnóstico para la propuesta arquitectónica ante todo la distribución de los espacios, en donde se desataca el clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y una temperatura de 26.2 °C de igual forma la precipitación que se registra anualmente siendo los meses de septiembre y octubre con las cifras más redundantes de hasta 550.4 mm, son variables que condicionan el diseño y que se tomaron en cuenta al igual que otros aspectos importantes.

### *Resumen de resultados*

La vivienda es una de las principales necesidades de la población, la propagación del COVID-19 esclareció la falta de una vivienda con mayores características de habitabilidad y el ambiente inadecuado que estas ofrecen, es por ello que se buscó aprovechar la posibilidad de desarrollar una propuesta arquitectónica de viviendas de interés social en un ambiente post-COVID, el predio donde se proyectaron los prototipos se localiza dentro del fraccionamiento Acrópolis en Cunduacán Tabasco, ubicado a 10 minutos de la cabecera municipal. El requerimiento

de los servicios y equipamientos urbanos fue parte fundamental para considerar y proponer el adecuado territorio, por lo que el fraccionamiento Acrópolis es un conjunto en desarrollo que proporciona la infraestructura necesaria, principalmente para garantizar una correcta evolución de las viviendas a futuro en la zona y así contraer aspectos positivos en la calidad de vida de la población del municipio.

Durante el desarrollo del proyecto, en el fraccionamiento se analizaron las problemáticas que padecen las viviendas principalmente durante el confinamiento ocasionado por el COVID-19, es destacable el problema de hacinamiento, la falta de acceso a espacios exteriores, la iluminación y ventilación natural, entre otras relacionadas con la confortabilidad de los usuarios. Todo tuvo un efecto perjudicial en la salud tanto mental como física de los residentes, lo que originó un ambiente estresante dentro de los espacios de convivencia.

Los programas arquitectónicos aplicables están basados en las necesidades de los usuarios, así como información base en cuanto al Reglamento de Construcciones para el Municipio de Centro Tabasco, Código de Edificación de Vivienda y casos análogos, para determinar las áreas necesarias de habitabilidad.

Programa Arquitectónico		
Zonas	Espacios	Dimensiones (m <sup>2</sup> )
Pública	Estancia	18.60
	Cocina-Comedor	
Privada	Recámara principal	14.20-25.80
	Recámara secundaria*	
	Baño	
Servicios	Patio-lavandería	5.72
	Área de desinfección	
*Progresión		

Cuadro 1. Programa Arquitectónico de Prototipo 1 de Vivienda Post-COVID, medidas a paño interior.

Programa Arquitectónico		
Zonas	Espacios	Dimensiones (m <sup>2</sup> )
Pública	Estancia	20.30
	Cocina-Comedor	
Privada	Recámara principal	34.20-46.00
	Recámara secundaria (2da planta)	
	Recámara secundaria (2da planta) *	
	Baño 01	
	Baño 02	
Servicios	Patio-lavandería	7.30
	Área de desinfección	
*Progresión		

Cuadro 2. Programa Arquitectónico de Prototipo 2 de Vivienda Post-COVID, medidas a paño interior.

En las plantas arquitectónicas del proyecto se muestra un recorrido lineal en el que encontramos principalmente la zona pública consecutivamente la zona de servicios y por último la zona privada, cabe señalar que se anexo un espacio complementario al programa y así obtener un área de desinfección al inicio del recorrido el cual tiene características de un zaguán.

En ambos proyectos se prioriza la utilización de vegetación para crear espacios más abiertos y refrescantes, mientras que en la parte posterior se ubica un patio exterior en donde los usuarios realicen actividades de ocio y se cree un ambiente privado (Figura 1 y 2).



Figura 1. Planta Arquitectónica de Prototipo 1 de Vivienda Post-COVID

El diseño de los prototipos se rige bajo 3 ejes rectores; permeabilidad: que siempre exista una conexión física y visual entre las áreas verdes, adaptabilidad: conforme pasen los años y surjan nuevas necesidades la vivienda puede llegar a tener progresiones en sentido horizontal como en vertical, por último, versatilidad: mantener diversas variaciones al interior de la vivienda evita que los usuarios presenten problemas de hacinamiento.

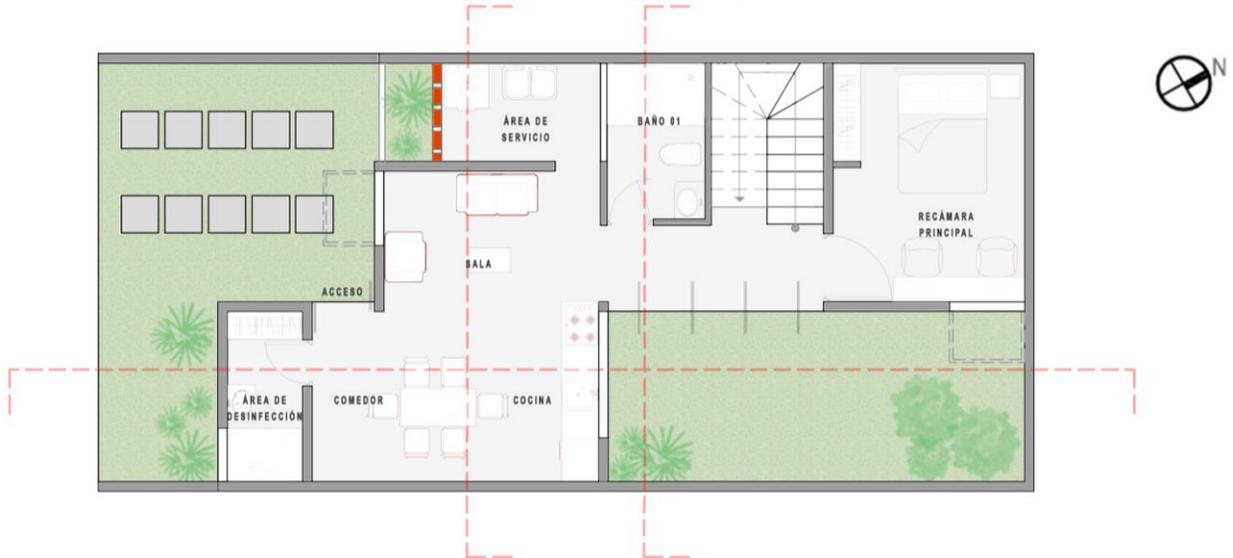


Figura 2. Planta Arquitectónica baja de Prototipo 2 de Vivienda Post-COVID

En los dos prototipos se busca una volumetría simétrica enmarcada con la misma losa y muro perimetral en el que se aplica el buen uso de materiales aparentes con la intención de evitar un acabado final que se traduce en un beneficio económico al usuario.

En las fachadas principales se destaca la protección solar por medio de celosías de bloques de barro, de igual manera se plantearon cubiertas de vigueta y bovedilla de barro el cual tiene un comportamiento térmico favorable en comparación a las losas convencionales, la inclinación de esta responde a la gran precipitación anual que presenta la región, así como generar una temperatura confortable en los interiores de los espacios.

La utilización de celosías las cuales generan un atractivo visual permite mantener una constante renovación de los ambientes interiores, de igual manera estos crean espacios más privados donde los usuarios puedan tener vista al exterior sin necesidad de salir de sus hogares. En la ventana del prototipo 2 se busca una homologación a las de las viviendas tradicionales siendo más eficientes (Figura 3).



Figura 3. Fachada Principal de Prototipos de Vivienda Post-COVID

Por cuestiones climatológicas de la región es necesario dotar a la vivienda con una buena ventilación natural, para ello el diseño de la vivienda busca responder ponderadamente esta necesidad, generando los vanos posibles hacia los jardines y con ello garantizar una ventilación cruzada (figura 4).

En las secciones de los prototipos se observa el funcionamiento de la ventilación a través de los jardines interiores aprovechando la tipología de los ventanales, en especial el prototipo 1 cuenta con una ventana tipo sifón en la parte superior de la losa que ayuda a retirar el aire caliente que se pueda concentrar principalmente en los espacios de convivencia y de la misma manera proporcionar mayor iluminación dentro de la vivienda.

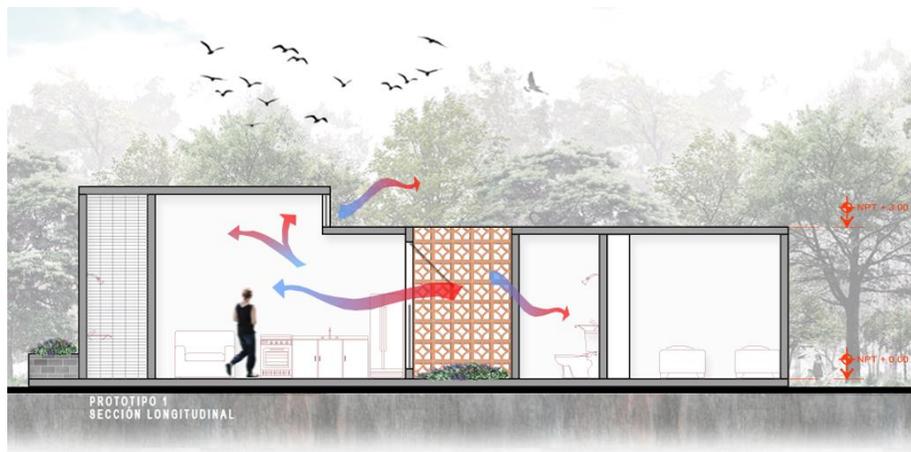


Figura 4. Sección longitudinal de Prototipo 1 de Vivienda Post-COVID

La circulación del aire se reafirma con el uso del mimbre en las puertas abatibles que da hacia el jardín interior del prototipo 2, para el prototipo 1 se aplica en la puerta plegable de la recámara en segunda planta. Este material es de origen natural y al ser maleable permite hacer una combinación con las herreras de las puertas dándole un ambiente más fresco.

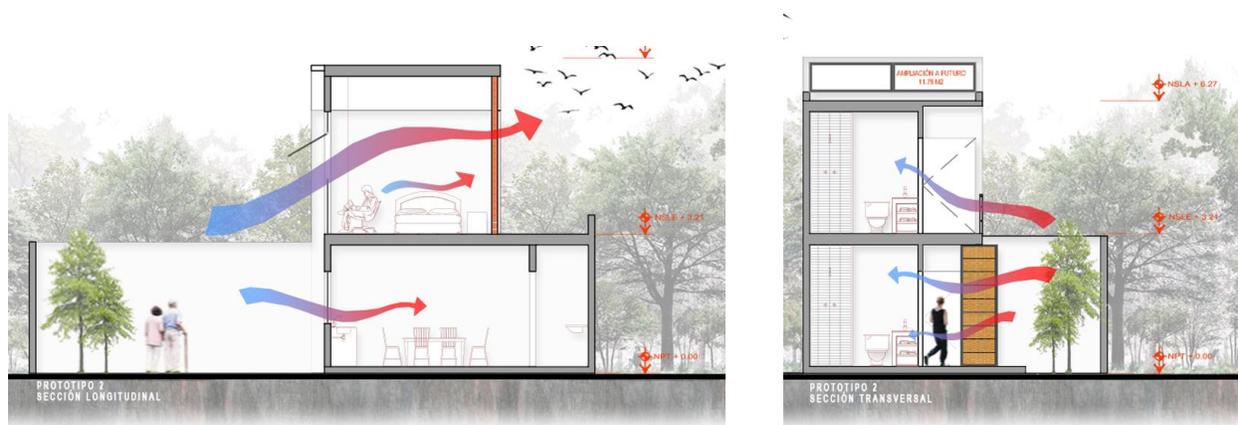


Figura 5. Secciones de Prototipo 2 de Vivienda Post-COVID

### Conclusión final

Para la elaboración de la propuesta de los Prototipos de Viviendas Post-COVID se realizó un análisis de las problemáticas que contrajo el confinamiento social durante la pandemia para comprender y atender las necesidades que demandan los usuarios en sus viviendas y las nuevas actividades que realizaron en ella.

De acuerdo a los resultados de la investigación, demuestran la importancia de replantear el concepto de vivienda y la manera en que los espacios pueden favorecer a la calidad de vida de las personas, desde un correcto dimensionamiento, proveer de iluminación y ventilación natural, hasta la misma aplicación de los materiales correctos de acuerdo a la región de emplazamiento.

Por lo tanto, debe ser necesario considerar las condiciones particulares de cada lugar a través de normatividades aplicables a los proyectos, con la finalidad de proponer mejores condiciones de habitabilidad en las viviendas actuales y ante situaciones similares a futuro. Además, el proyecto consta de dar una continuidad a un fraccionamiento en progreso y así crear una imagen urbana de acuerdo a las condiciones climatológicas de la zona.

### Referencias

- Armenta M. C., García J.R. y Palacios M. A. (2020). *La vulnerabilidad de la vivienda como indicador del contagio comunitario ante la COVID-19 en México (IVIV-COVID)*. Obtenido de Publicación periódica, Año 4.No 1. INFONAVIT.: <https://infonavit.janium.net/janium-bin/sumario.pl?Id=20220415142054>
- CONAVI. (2017). *CODIGO DE EDIFICACIÓN DE VIVIENDA*. 3a Edición.
- Deffis Caso, A. (1988). *LA CASA ECOLOGICA AUTOSUFICIENTE*. México, DF: árbol editorial.
- H. Ayuntamiento de Centro. (1995). *Reglamento de contrucciones para el municipio de Centro, Estado de Tabasco*.
- INAFED. (2020). *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México*. Obtenido de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM27tabasco/municipios/27006a.html>
- INEGI. (2020). *Censo de Población y Vivienda 2020, Tabasco*.
- Narváez, J. A. (1992). *Tabasco Tipología de Vivienda*. Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.
- Onu-Habitat. (2020). *Vivienda y COVID19*. Obtenido de <https://www.habitatmexico.org/article/vivienda-y-covid>

## Centro de Apoyo Integral para la Mujer en Comalcalco, Tabasco

Arq. Luis Eduardo de la Cruz Javier<sup>1</sup>, Arq. Amalia Lezama Pulido<sup>2</sup>,  
Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**— A nivel mundial, una de cada tres mujeres ha vivido al menos un episodio de violencia de género, donde es común que exista relación entre el agresor y la víctima. En México se considera epidemia por los altos índices que se registran, en atención a esto se creó la Ley General de Acceso de las Mujeres a una Vida Libre de Violencia que regula la implementación de refugios para los casos especiales que lo requieran, en los que se le brinde servicios básicos. En el estado de Tabasco existen dos espacios de esta índole cuyos inmuebles han sido readaptados, sin embargo, estos resultan insuficientes y no cumplen las funciones requeridas. Comalcalco es uno de los municipios en el que se observa mayor incidencia. Por ello se propone la implementación de un Centro de Apoyo Integral para la Mujer en dicho municipio, para satisfacer las necesidades de la población en riesgo.

**Palabras clave**—refugio de mujeres, violencia de género, apoyo integral, perspectiva de género.

### Introducción

A lo largo de la historia, salvo contadas excepciones, es común observar que al hombre se le asigna un rol público, productivo, cuyo trabajo arcaicamente es aquel de brindar seguridad y alimentos al hogar, mientras que a la mujer se le asigna un rol más privado, reproductivo, atado al hogar y a su mantenimiento, incluyendo la crianza de los hijos (González-Anleo, J.M et al, 2018).

La Organización de las Naciones Unidas, define a la violencia de género como un tipo de violencia específica, marcadamente sexista, que atenta contra la integridad física, psicológica, mental, económica, social y/o sexual de un individuo, basándose en características de género y en ocasiones de orientación sexual, siendo típicamente las mujeres las víctimas clásicas de esta violencia específica, comúnmente ejercida por varones, manifestándose en distintos ámbitos de la vida de quienes han sido afectadas por la misma (2018).

En México, lo anterior implica un claro desbalance en las dinámicas sociales a través del tiempo; al día de hoy se siguen observando conductas que encasillan a las mujeres en un papel de subordinación, mientras a los varones se les asigna y alienta a adoptar un rol de autoridad e incluso, dominación (INMUJERES, 2011).

Los casos reportados y denunciados de violencia de género en el país presentan índices bajos en comparación con las estimaciones arrojadas por encuestas y censos que evalúan la calidad de vida de la ciudadanía, así como las relaciones y las dinámicas de los hogares y demás entornos en los que se desarrollan las mujeres de la república (INEGI, 2016). Estos suelen presentar un aumento gradual de la violencia, iniciando con abuso verbal, pasando por un periodo en el cual el agresor aísla a la víctima y la priva de una red de apoyo tangible como lo son familiares y amigos, hasta finalmente escalar a situaciones de violencia física y sexual, causando una degradación paulatina de la calidad de vida de la afectada, presentándose daños físicos y/o psicológicos que en ocasiones son irreversibles, e incluso, causando su fallecimiento.

El evento anteriormente mencionado recibe el nombre de feminicidio, el cuál es la culminación de la violencia de género contra una mujer. Las incidencias de este crimen han ido en aumento en los últimos años, consecuencia del aislamiento consecuencia de la pandemia originada por el virus Sars-Cov-19, presentándose un crecimiento del 8% en feminicidio en los últimos dos años (INMUJERES, 2021), debido a la prolongada exposición de la víctima con su agresor en el confinamiento del hogar, resaltando la necesidad y la demanda de espacios seguros para las mujeres sometidas a la violencia de género, sus hijas e hijos, que les permita escapar de la situación de manera segura durante el periodo crítico para la preservación de la salud y la vida de los afectados.

En política nacional, las últimas dos décadas han supuesto la implementación de una perspectiva de género que atienda las situaciones de desigualdad del país, incluyendo la alta incidencia de violencia de género en México. Uno de los enfoques tomados es el de la implementación de espacios en los cuáles las mujeres afectadas y sus dependientes puedan acudir para ejercer íntegramente sus derechos humanos sea cual sea la situación en la que se

<sup>1</sup> Luis Eduardo de la Cruz Javier es estudiante de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Comalcalco, Tabasco, [eduardodelacruz071@gmail.com](mailto:eduardodelacruz071@gmail.com)

<sup>2</sup> Amalia Lezama Pulido es estudiante de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Comalcalco, Tabasco, [amalia.lezama14@gmail.com](mailto:amalia.lezama14@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez es profesora de la Licenciatura en Arquitectura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, [angelica.lizardo@ujat.mx](mailto:angelica.lizardo@ujat.mx)

encuentren.

Los refugios de mujeres son inmuebles que cumplen con la labor de proveer a quienes lo necesitan de hospedaje, vestimenta, alimento y seguridad, atención médica, asesoría jurídica y apoyo psicológico, así como de programas reeducativos integrales a fin de que logren estar en condiciones de participar plenamente en la vida pública, social y privada, capacitación para el desempeño de una actividad laboral y demás herramientas necesarias para lograr independencia una vez dada el alta del refugio.

Tabasco ocupa uno de los primeros cinco lugares a nivel nacional en incidencia de feminicidios por cada 100,000 mujeres, a pesar de, contrariamente, ser uno de los estados que menor número denuncias de violencia de género presenta, ver gráfico 1 (INEGI, 2018). Este fenómeno está ligado a los usos y costumbres de muchas de las comunidades existentes en el estado, las cuales se adhieren al modelo tradicional de los roles de género, los cuales normalizan una variedad de prácticas definidas dentro del espectro de la violencia de género.

En el estado existen dos refugios de mujeres, los cuales son inmuebles readaptados que no cumplen con los lineamientos necesarios para satisfacer las necesidades de la población vulnerable, así como tampoco presentan la capacidad de albergar a un número significativo de mujeres debido a la deficiencia de las instalaciones y a la falta de apoyo monetario por parte de los organismos a los que pertenecen (INMUJERES, 2019).

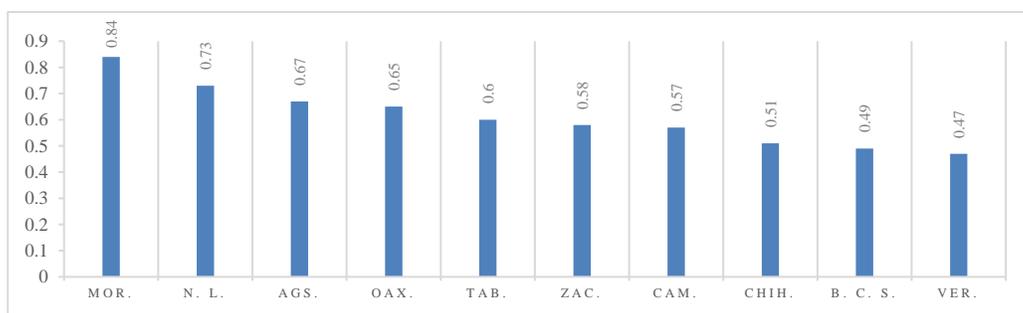


Figura 1. Tasa de incidencia de feminicidios en México por cada 100,000 mujeres, SESNSP, 2021.

Comalcalco es uno de los municipios con más presencia de casos de violencia de género, como es reportado por el Instituto Estatal de Mujeres (2016), por encima de la media estatal en cuanto la observación de esta tendencia.

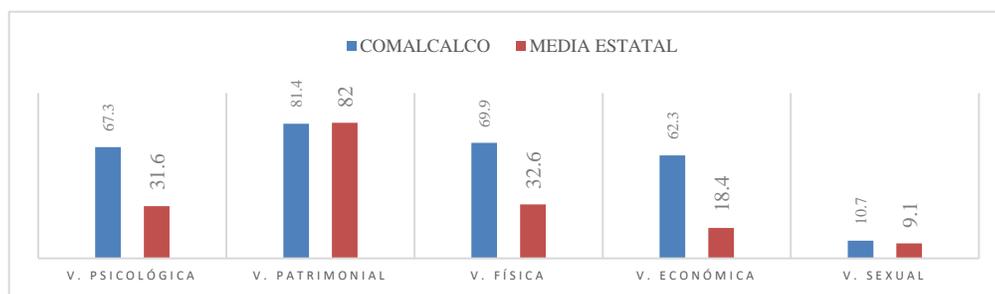


Figura 2. Comparativa de casos de violencia de género en Comalcalco en contraste con la media estatal en Tabasco. IEM, 2018.

A pesar de lo anterior, no cuenta con un refugio especializado para el apoyo a las víctimas. A su vez, tomando en cuenta las características geográficas de la zona y la relación existente con los municipios de Paraíso y Cuenducán, la proyección de un Centro de Apoyo Integral para la Mujer en Comalcalco, Tabasco, busca satisfacer las necesidades de la población en riesgo de la zona mencionada.

### Descripción del Método

Para el desarrollo de la propuesta arquitectónica del CAIM en Comalcalco, Tabasco, se siguió una metodología formal de diseño arquitectónico, cuya primera fase corresponde a investigación aplicada y análisis

previos del tema para su uso posterior en el proceso proyectual, que por la naturaleza del Centro de Apoyo y las características específicas de la tipología de refugio, este primer esfuerzo recopiló el marco legal que rige al proyecto dictado por el INMUJERES y ONU Hábitat, el cual incluye lineamientos arquitectónicos, que van desde los parámetros de elección del predio hasta las características de fachada para lograr la mimetización del inmueble con su entorno, condición fundamental para garantizar la seguridad y la discreción de las instalaciones y las actividades realizadas dentro de las mismas. Asimismo, se realizaron estudios a casos análogos, el Refugio para Mujeres Víctimas de Violencia en Michoacán, México y el Refugio para Víctimas de Violencia Doméstica en Israel, para comprender el funcionamiento y las dinámicas internas de los mismos.

*Resumen de resultados*

Tomando en cuenta la importancia geográfica que presenta el municipio de Comalcalco y las relaciones directas que tiene con los municipios aledaños, así como las condicionantes impuestas por los Lineamientos Arquitectónicos para el Diseño y Construcción de Refugios, se seleccionó un predio en la colonia San Miguel, con salida a las vías secundarias de calle Reforma y calle Reyes Marín, con un uso de suelo habitacional mixto y que, a pesar de estar conectado a las vías principales de la ciudad y cercano a diversas dependencias gubernamentales tales como la Jurisdicción Sanitaria y el Centro Urbano de Salud de Comalcalco, presenta un tránsito vehicular y peatonal de medio a bajo. Este predio cuenta con una superficie de 12000 metros cuadrados, factor tomado en cuenta al momento de definir la capacidad de refugiados admisible para el CAIM.

El programa arquitectónico fue curado a partir de lo indicado por el Modelo de Refugios para Mujeres Víctimas de Violencia de Género, y complementado a partir de lo recopilado en la primera fase del proyecto, con el fin de brindar a los usuarios las herramientas necesarias, incluso aquellas que no resultan obvias en primera instancia pero que causan un impacto positivo en los procesos de superación de las víctimas, como es observado en los casos análogos estudiados.

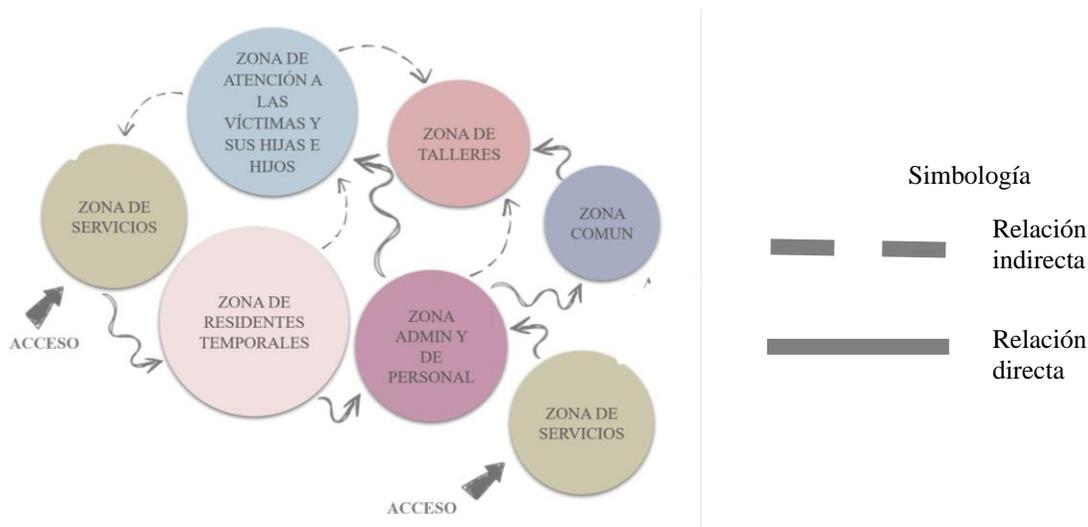


Figura 3: Diagrama de funcionamiento general

El proyecto se distribuyó a través de la agrupación de funciones por edificio, generándose así seis zonas principales, cuyos módulos fueron dispuestos alrededor de un sistema central de andadores que, a su vez, son rematados por un conjunto de jardines que forman y refuerzan el eje central de la composición. Uno de los aspectos tomados en cuenta es el diseño de espacios que fomenten el desarrollo de la vida en comunidad, creándose patios centrales en cada uno de los edificios, en los cuáles los usuarios puedan relacionarse entre ellos fuera de las labores estructuradas por el Centro de Apoyo, véase figura 4 y 5.

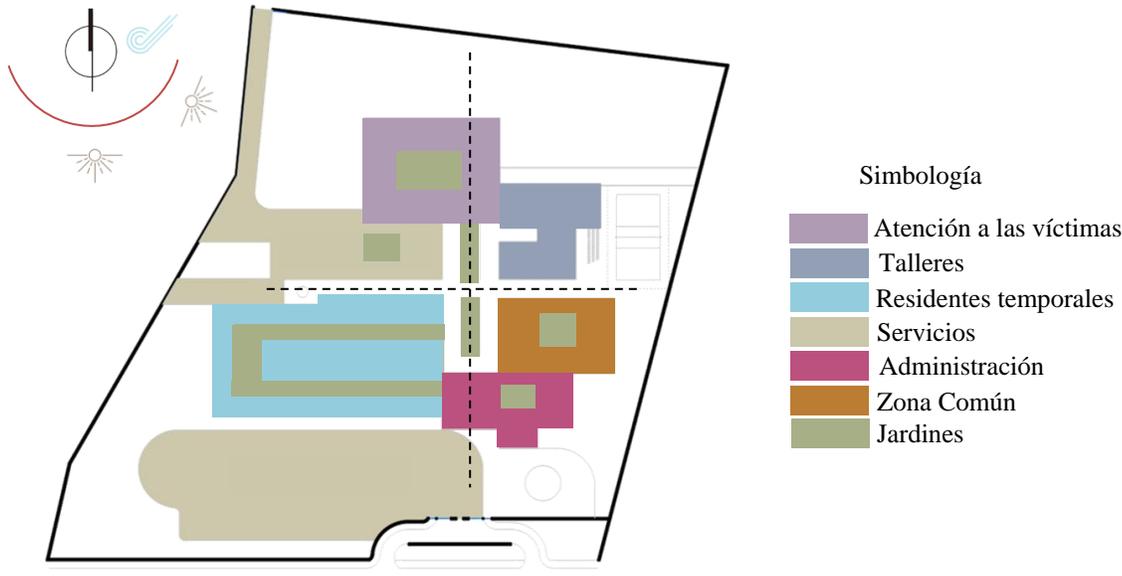


Figura 4: Zonificación general del Centro de Apoyo Integral.

El acceso principal del conjunto está controlado por una zona de vigilancia que da lugar a la plazoleta y al estacionamiento, y es necesario atravesar un control interno ubicado en el edificio de administración previo a la entrada al interior del conjunto. Estos controles de acceso están definidos formalmente por muros curvos que juegan con la visualización, impidiendo una primera impresión directa de la morfología del inmueble, añadiendo así a la percepción de privacidad y seguridad que se busca lograr en los habitantes temporales, a la vez que cumplen los requerimientos normativos de discreción en fachadas y las indicaciones de seguridad dentro del complejo.

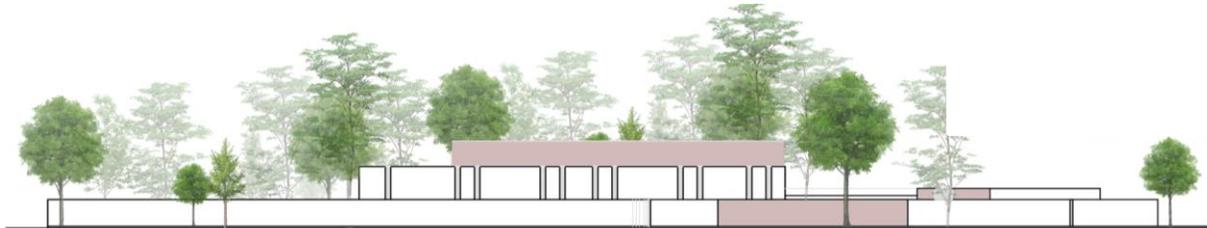


Figura 4: Fachada general

Habiendo atravesado el control interno, el conjunto recibe al usuario con una primera visual de jardines centrales que se extienden sobre los andadores principales, con los edificios disponiéndose alrededor del mismo, aprovechando las ventajas bioclimáticas de estos. Los edificios de mayor jerarquía, la residencia de los habitantes temporales, se encuentran ubicados inmediatamente a la izquierda del acceso interno. Este módulo consta de dos elementos, un edificio central de tres niveles, el cuál es rodeado por el resto de habitaciones, distribuidas en dos niveles, siendo la primera planta completamente accesible para todo tipo de usuarios. Las ventanas son ocultas por líneas monumentales de celosía que transcurren verticalmente por todo el edificio, elemento replicado en el resto del complejo para unificar la estética del mismo.

El resto de las áreas se encuentran ubicadas a través del predio, procurando una circulación sencilla desde las residencias, buscando la comodidad de los usuarios, ayudando a la comprensión del funcionamiento del Centro de Apoyo y al establecimiento de rutinas, procesos elementales en el tratamiento de las víctimas. Los servicios se encuentran frente a las residencias, contando con un comedor y un lavadero comunal, así como el banco de ropa y la lavandería industrial.

Por su parte, la Zona de Atención a las Víctimas, donde se encuentran las salas de terapia y el área médica, ha sido ubicada justo al final del andador central, esto con el fin de disminuir los niveles de ruido y brindar

confianza y privacidad durante su uso, amplificado por la ubicación de un gran espejo de agua como delimitante del complejo. Este edificio, a su vez, fue colocado estratégicamente para atender a dos módulos de residencia en caso de crecimiento a futuro. Finalmente, el conjunto es completado con los edificios de Talleres y la Zona Común, los cuales presentan una morfología similar debido a la relación funcional que comparten.



Figura 5: Planta arquitectónica

Todos los edificios del complejo comparten una materialidad específica, cuyo objetivo es la integración estética del complejo basándose en la implementación de materiales de bajo costo y mantenimiento teniendo en cuenta el carácter público del proyecto, usando como base el block hueco tanto en uso tradicional como en celosías verticales en conjunto con la implementación de pisos de concreto pulido, en búsqueda de la sensatez económica.



Figura 6: Zona común



Figura 7: Uso de materialidad

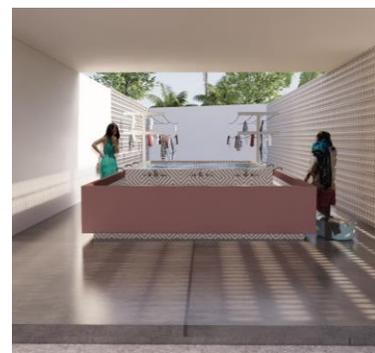


Figura 8: Lavadero comunitario

## Comentarios Finales

### Conclusiones

La violencia de género en el país es una problemática que afecta a gran parte de la población, situación que sigue imposibilitando en gran parte el desarrollo integral de las mujeres mexicanas. A pesar de las acciones tomadas para minimizar estos daños y revertir los efectos de esta, aún es necesario el implementar normativas y reglamentación que brinden acompañamiento en cada uno de los pasos del proceso de superación de la violencia, a la vez que se refuerzan los protocolos existentes y se les da la jerarquía correspondiente a las dependencias sociales encargadas de velar por las víctimas. Lo anterior, a su vez, es necesario para la comprensión de la importancia de espacios seguros para el desarrollo de las mujeres y niñas. El Centro de Apoyo Integral para la Mujer en Comalcalco, Tabasco comprende lo anteriormente mencionado y busca brindar un refugio temporal para las mujeres víctimas de violencia de género y sus dependientes, posibilitando un escape directo del abuso en tiempo y forma oportunos, rescatando la importancia del desarrollo de la comunidad durante la estadía para el acompañamiento mutuo durante el proceso, aspecto central de la rehabilitación de los usuarios.

### Referencias

- CONAVIM, (2018) *¿Qué es la perspectiva de género y por qué es importante implementarla?*  
Disponible en: <https://www.gob.mx/conavim/articulos/que-es-la-perspectiva-de-genero-y-por-que-es-necesario-implementarla>
- CONAVIM (2016) *¿Qué es el feminicidio y cómo identificarlo?*  
Disponible en: <https://www.gob.mx/conavim/articulos/que-es-el-feminicidio-y-como-identificarlo?idiom=es>
- CONAVIM (2020). Atención en Centros de Justicia para Mujeres (Datos administrativos)
- Diario Oficial de la Federación (2021) PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-217-SE-2020, Prestación de servicios de refugios para mujeres en situación de violencia familiar extrema y/o por razones de género y en su caso sus hijas e hijos-Criterios y verificación. Disponible en: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5618251&fecha=13/05/2021](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5618251&fecha=13/05/2021)
- González-Anleo, J.M., Cortés del Rosario, Mª., Y Garcelán Vargas, D. (2018) *Roles y estereotipos de género en publicidad infantil: ¿Qué ha cambiado en las últimas décadas?* Revista Internacional de Investigación en Comunicación aDRResearch ESIC. N° 18 Vol 18 Segundo semestre, julio-diciembre 2018 · Págs. 80 a 99  
<https://doi.org/10.7263/adresic-018-05>
- INEGI, (2016). Encuesta Nacional sobre la Dinámica de los Hogares (ENDIREH)
- INMUJERES (2012), *Violencia feminicida en México. Características, tendencias y nuevas expresiones en las entidades federativas, 1985-2010.*
- INVESTE (2020), *Violencia de género: La escalada de la violencia.*  
Disponible en <https://investe.es/blog/violencia-de-genero/>
- Organización Mundial de la Salud (2018), *Género y Salud.*  
Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/gender>
- INMUJERES (2020), *Violencia contra las Mujeres, Indicadores básicos en tiempos de pandemia.*
- IMUJERES (2011) Modelo de atención en refugios para mujeres víctimas de violencia de género, sus hijas e hijos.

## Centro Estatal De Alto Rendimiento De Tabasco

Arq. Raúl López Cadena<sup>1</sup>, Arq. Erick López Torres<sup>2</sup>,  
Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**— Los Centros de Alto Rendimiento, están destinados para deportistas destacados con el objetivo de perfeccionar sus habilidades. Este tipo de infraestructura debe contar con los servicios e instalaciones reglamentarias para la práctica de forma profesional. Tabasco cuenta con deportistas de alto rendimiento en diferentes disciplinas, así como de capacidades diferentes, entre las cuales destacan: tae kwon do, judo, karate, levantamiento de pesas, atletismo, fútbol y béisbol. Al no contar con los espacios adecuados los deportistas tienen que desplazarse a otras ciudades o estados para su preparación en competencias oficiales. La problemática anterior conllevó al diseño de un Centro Estatal de Alto Rendimiento para Tabasco (CEAR), en el cual se consideró el uso para personas con capacidades diferentes, con la finalidad de proveer a dicha población con el equipamiento y así lograr que Tabasco sea referente en competencias oficiales.

**Palabras clave**—Centro de Alto Rendimiento, Deportistas, Capacidades diferentes

### Introducción

Los Centro de Alto Rendimiento empezaron a ser tendencia en la década de los 80's, aunque en Cuba ya existían con otras denominaciones, tal es el caso de las Escuelas Superiores de Formación de Atletas de Alto Rendimiento (ESFAAR).

Un centro de alto rendimiento es una instalación deportiva equipada con herramientas e instalaciones de última tecnología donde deportistas se preparan individualmente o en equipo para competencias nacionales e internacionales.

La falta de infraestructura deportiva es uno de los factores importantes que ha obstaculizado el rendimiento deportivo de calidad y eso se ve reflejado en los resultados de la “Olimpiada Nacional, Nacional Juvenil y Paralimpiada Nacional 2019” de acuerdo a la CONADE (2019), en donde Tabasco se posicionó en el medallero con los lugares 29, 30 y 31 respectivamente. Una de las principales problemáticas del estado de Tabasco es no contar con este tipo de instalaciones deportivas donde se puede promover el deporte en jóvenes con el fin de mejorar el deporte Nacional e Internacional.

La importancia de este tipo de proyecto es contar con la infraestructura para el desarrollo de deportistas de primer nivel. Es por ello que fue necesario investigar para el estado de Tabasco las disciplinas que cuentan con deportistas destacados, para así determinar las necesidades espaciales y de servicios para la práctica profesional.

Tabasco cuenta deportistas destacados en las disciplinas de karate, tae kwon do, judo, halterofilia, atletismo, entre otras, sin embargo, no han logrado destacar en las competencias debido a la falta de instalaciones para su desarrollo.

Este proyecto se refiere a un Centro Estatal de Alto Rendimiento que atienda las necesidades de los deportistas en las disciplinas antes mencionadas, así mismo, considerando a los deportistas de capacidades diferentes.

---

<sup>1</sup> Raúl López Cadena es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, [raul\\_lopez\\_c@hotmail.com](mailto:raul_lopez_c@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Erick López Torres es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, [ericktorres.31@hotmail.com](mailto:ericktorres.31@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez es profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, [angelica.lizardo@ujat.mx](mailto:angelica.lizardo@ujat.mx)

### Descripción del Método

Se llevó a cabo una investigación aplicada la cual incluyó la revisión de documentos y trabajo de campo para determinar los alcances de la propuesta arquitectónica dedicada al alto rendimiento deportivo, con lo cual se dio solución a las particularidades de cada disciplina deportiva.

Para propuesta de los espacios y que estos reunieran las características adecuadas para la práctica deportiva profesional, fue importante la revisión del marco legal aplicable en el cual se mencionan las especificaciones reglamentarias en cuanto a dimensiones, materialidad, servicios, entre otras. Del mismo modo se analizaron proyectos análogos para recopilación de información aplicada en situaciones similares.

Dentro de la normatividad revisada se especifica los requerimientos del sitio para este tipo de proyecto, por lo que el lugar donde se desarrolló el CEAR, contempla las características adecuadas en cuanto al medio físico natural y artificial.

#### Resumen de resultados

El predio del CEAR tiene un área total de 80211.29 m<sup>2</sup> y se emplazó al sureste de la República Mexicana en la colonia Atasta de Serra de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco. Se encuentra sobre la Av. 27 de febrero y muy cercano al Boulevard Adolfo Ruíz Cortínez.

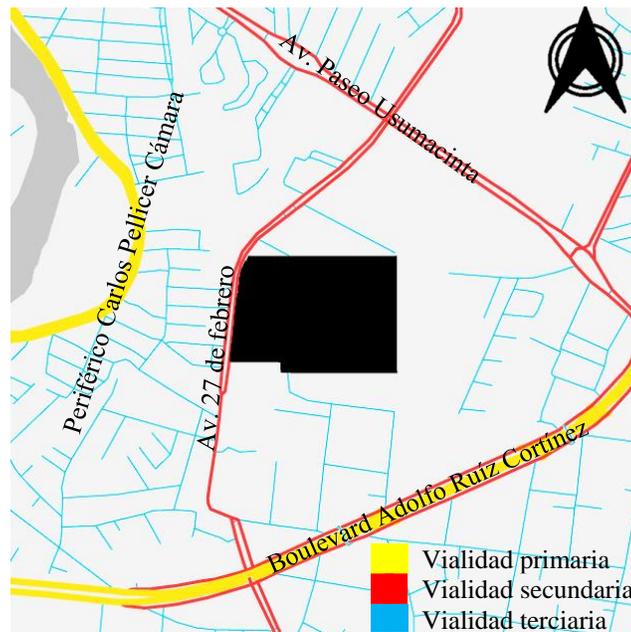


Figura 1 Croquis de emplazamiento en la Col. Atasta de Serra

Para obtener los espacios que conforman el programa arquitectónico del CEAR, se seleccionó en primer lugar cuáles son las disciplinas deportivas que se deben impartir, para ello se revisaron estadísticas de participantes tabasqueños en las Olimpiadas Nacionales, Olimpiadas Juveniles y Paralimpiadas del 2019.

Como resultado, las disciplinas a impartir son levantamiento de pesas, atletismo, karate, judo, y tae kwon do, estas disciplinas se le anexaron el fútbol y el béisbol por ser dos de los deportes más practicados alrededor de toda la entidad. Por tanto, los espacios propuestos en el programa arquitectónico son los presentados en la tabla no. 1. Los cuales contemplan el espacio en donde se práctica el deporte y aquellos que son complementarios para el funcionamiento de este proyecto.

Tabla 1. Programa arquitectónico.

Administrativa	Oficina del director general
	Contabilidad
	Sala de juntas

	Oficina de karate
	Oficina de judo
	Oficina de tae kwon do
	Oficina de atletismo y levantamiento de pesas
	Oficina de béisbol
	Oficina de fútbol
	Sala de espera
	Recepción
	Sanitarios
Medicina del deporte	Oficina de encargado
	Recepción
	Consultorio de nutriología
	2 consultorio de fisioterapia
	Emergencias
	Sala de espera
	Sanitarios
Espacios deportivos interiores	Oficina de encargado
	2 canchas de karate
	2 canchas de judo
	2 canchas de tae kwon do
	2 canchas de levantamiento de pesas
	Gimnasio
	Sanitarios
	Vestidores
	Bodega
Espacios deportivos exteriores	Oficina de encargado
	Cancha de beisbol
	Cancha de fútbol
	Pista de atletismo
	Sanitarios
	Vestidores
	Bodega
Servicios	Estacionamiento
	Cafetería

Los espacios fueron agrupados en diferentes zonas de acuerdo a las actividades que se realizan en cada uno, de tal forma que quedaron un total de 5 zonas. Aquellas actividades que se realizan en espacios cerrados fueron ubicadas hacia el frente del predio, con la intención de poder generar volumetrías que le dieran identidad al CEAR, dejando las canchas exteriores en el lado este que es la parte posterior; los espacios de medicina deportiva se ubicaron entre las zonas en donde se hace actividad física y el estacionamiento para facilitar las acciones en caso de emergencias.

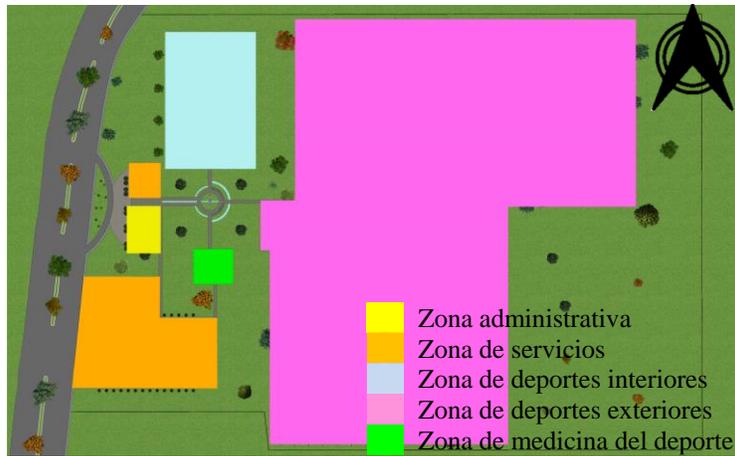


Figura 2 Zonificación.

De tal modo la zonas administrativas y servicios están ubicados a lo largo de la fachada oeste, la zona de deportes interiores quedó ubicada en el noroeste del predio, en el lado este se encuentra la zona de deportes exteriores, y medicina deportiva, en el centro del predio.

La composición formal del proyecto se basa en una organización agrupada, la cual se plasmó en la planta arquitectónica de conjunto. El punto central es una glorieta que funciona como un nodo articulador, de la cual emanan andadores que llevan a los diferentes edificios del CEAR, los cuales fueron diseñados con plantas rectangulares.



Figura 3 Planta arquitectónica de conjunto

La configuración formal en alzado es caracterizada por fachadas que utilizan muros cortinas, las cuales permiten ver parcialmente desde el exterior del conjunto, ciertas actividades que se realizan dentro de los espacios. La identidad formal es representada principalmente por cubiertas inclinadas, en las cuales se realizaron algunas variaciones de pendientes, ya que se les puede observar inclinadas hacia la izquierda, derecha o en ambos sentidos.



Figura 4 Fachada principal de conjunto

### Conclusiones

La proyección de este tipo de infraestructura es de importancia para el crecimiento y desarrollo de los deportistas de alto rendimiento, pues con esto ellos cuentan con la infraestructura y los servicios tecnológicos necesarios; de igual manera se contrarresta la necesidad de emigrar a otros estados y por ende el costo para ejercer el deporte a nivel profesional se vuelve más accesible.

Este Centro Estatal de Alto Rendimiento impulsará a que las comisiones encargadas del deporte en el estado, den atención en cuanto a la gestión que se necesita para que más deportistas tabasqueños puedan representar a la entidad e inclusive al país en competencias nacionales e internacionales.

No obstante, no hay suficiente documentación específica para la realización de este tipo de proyecto, y para llevarlo a cabo es necesario de la revisión de espacios deportivos similares, que de alguna manera den pauta de cómo deben diseñarse.

### Referencias bibliográficas

- CONADE. (06 de 2019). *Biblioteca Virtual*. Obtenido de [https://bibliotecavirtual.files.wordpress.com/2019/06/catalogo\\_infra.pdf](https://bibliotecavirtual.files.wordpress.com/2019/06/catalogo_infra.pdf)
- CONADE. (2019). *Olimpiada Nacional y Nacional Juvenil*. Obtenido de CONADE:  
<https://olimpiadanacional2019.conade.gob.mx/MedalleroGeneral.aspx>
- Gobierno del Estado de Tabasco. (2019). *Tabasco: Plan Estatal de Desarrollo 2019 - 2024*. Tabasco.
- Huerta, C. (9 de Agosto de 2021). *Juegos Olímpicos Tokio 2020: Resultados de atletas mexicanos*. Obtenido de As.com:  
[https://as.com/juegos\\_olimpicos/2021/08/08/noticias/1628459524\\_666734.html#:~:text=Fueron%20162%20los%20atletas%20mexicanos,los%20174%20de%20Munich%201972](https://as.com/juegos_olimpicos/2021/08/08/noticias/1628459524_666734.html#:~:text=Fueron%20162%20los%20atletas%20mexicanos,los%20174%20de%20Munich%201972).
- Olguín, N. (13 de Julio de 2021). *Juegos Olímpicos: qué son, historia, origen y significado de los cinco anillos*. Obtenido de As.com: Juegos Olímpicos: qué son, historia, origen y significado de los cinco anillos
- Universidad Europea. (20 de 12 de 2021). *Universidad Europea*. Obtenido de <https://universidadeuropea.com/blog/que-es-centro-alto-rendimiento/>

# Prototipo de Refugio Emergente para Zonas de Desastre en el Estado de Tabasco

Arq. Jesús Gabino López Gutiérrez<sup>1</sup>, Arq. Oscar Irvins García Castro<sup>2</sup>,  
Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>.

**Resumen**—Los fenómenos climatológicos han impactado a la humanidad a tal grado de generar desastres naturales. En los últimos 20 años, se han suscitado emergencias que ponen en riesgo a miles de personas, principalmente en el sureste de México. Específicamente en el Estado de Tabasco, la presencia de fenómenos hidrometeorológicos son los que causan mayores estragos. Organizaciones e instituciones gubernamentales hacen referencia a las acciones de prevención en beneficio de la población, al reproducir protocolos y planes de seguridad en zonas de riesgo, lo anterior mediante la adaptación de espacios públicos como albergues temporales, donde muchos de estos no cumplen con los requerimientos mínimos de alojamiento y funcionamiento. Por ello, se desarrolló un Prototipo de Refugio Emergente para Zonas de Desastre en el Estado de Tabasco (PREZDET), contemplando aspectos como salubridad, seguridad y habitabilidad, con la finalidad de proteger a los damnificados de Tabasco ante las inclemencias climatológicas.

**Palabras clave**—Refugio emergente, desastres naturales, fenómenos hidrometeorológicos, zonas de riesgo.

## Introducción

En las últimas décadas los fenómenos climatológicos han afligido significativamente a la población del sur de México, datos del Centro Nacional de Prevención al Desastre señalan que en Tabasco las inundaciones representan el mayor riesgo de desastre. Se estima que aproximadamente cada 10 años ocurre una inundación que afecta significativamente a 12 de los 17 municipios con los que cuenta el estado, estos con alto riesgo de desastre por inundación, tormentas eléctricas y ciclones tropicales. Miles de personas pierden sus hogares parcial o definitivamente bajo estas circunstancias, cuando habitan zonas bajas, consideradas asentamientos irregulares, próximos a cuerpos de agua que atraviesan las diferentes manchas urbanas del estado.

El río Grijalva llega desde el sur del estado, recorre la llanura Tabasqueña dividido en 3 brazos; Mezcalapa, Samaria y Carrizal. Al seguir caudales próximos a la capital Villahermosa estos se unen para formar nuevamente el río Grijalva considerado uno de los más caudaloso de México.

Históricamente las lluvias del 27 de octubre al 04 de noviembre del 2007 son consideradas las más intensas en los últimos 100 años en territorio Tabasqueño. Consecuencias antropogénicas como el desfogue de las presas del estado vecino del sur Chiapas en 2007 y 2019 también han significado estado de emergencia por inundación donde los más hostigados han sido los más pobres.

*Refugio temporal define la instalación física habilitada para brindar temporalmente protección y bienestar a las personas que no tienen posibilidades inmediatas de acceso a una habitación segura en caso de un riesgo inminente, una emergencia, siniestro o desastre. (Ley General de Protección Civil)*

La importancia de contar con un espacio habitable de esta índole, contribuye a una mejor calidad de atención social en tiempos de contingencia. Ante esta circunstancia, su implementación estratégica permite un bienestar personal, familiar y social, otorga un ambiente libre de inseguridad ambiental y de todas las inclemencias climatológicas, además de satisfacer las necesidades básicas, la salud integral de los usuarios es un tema primordial para el proyecto.

El Prototipo de Refugio Emergente para Zonas de Desastre en el Estado de Tabasco PREZDET representa una alternativa habitable, confortable, salubre, funcional y segura para los afectados por siniestro hidrometeorológico.

## Descripción del Método

La propuesta arquitectónica partió de la necesidad del uso del espacio habitable, a través de un análisis histórico, documental y de campo que indaga causas y consecuencias de catástrofes hidrometeorológicas. Esta primera parte señala acontecimientos a través del tiempo, realiza un recuento de inundaciones significativas en Tabasco.

<sup>1</sup> Arq. Jesús Gabino López Gutiérrez es estudiante de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. gabino\_tennis@hotmail.com

<sup>2</sup> Arq. Oscar Irvins García Castro es estudiante de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. 152D14040@alumno.ujat.mx

<sup>3</sup> Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez es profesora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cunduacán, Tabasco, México. angelica.lizardo@ujat.mx

Documentalmente la investigación centra principal atención a datos proporcionados por el Centro Nacional de Prevención al Desastre y la Coordinación Nacional de Protección Civil, de la misma forma, la investigación de campo y el Reglamento de Construcción de municipio de centro son fundamento de la propuesta arquitectónica presentada en este artículo.

### Investigación Histórica

Los datos recabados señalaron que el territorio tabasqueño ha tenido problemas hídricos desde hace cientos de años, las inundaciones presentadas señalan que esto ha ocurrido consecutivamente desde que se tiene registro alguno, a través de crónicas que españoles realizaron durante la post - conquista, *Vasco de Rodríguez* y *Melchor Alfaro* mencionan en sus memorias del año 1579 “*la tierra es anegadiza por causa de muchos ríos y por el continuo invierno que hay*”. Subsecuentemente las inundaciones en Tabasco se han presentado con mayor periodicidad en las últimas décadas. Los datos cronológicos se muestran en el cuadro 1.

Año	Acontecimiento histórico	Año	Acontecimiento histórico
1944	Nacajuca, Jalpa de Méndez, Cunduacán y Huimanguillo.	2007	Estado de emergencia 85% de Tabasco inundado, 1 millón de habitantes afectados.
1988	7 mil damnificados en Centro.	2010	12 municipios inundados por intensas lluvias.
1989	19 días de precipitación pluvial.	2015	Frente frio no. 7.
1995	Huracanes Roxanne y Opal	2019	Lluvias y desfogue de presas inunda Villahermosa.
1999	Frente frio no. 7.	2020	Huracán Eta.

Cuadro 1. Inundaciones históricas

Los acontecimientos históricos muestran como la susceptibilidad por inundación es un estigma dolosamente marcado en la sociedad tabasqueña, los resultados de cada evento tienen como consecuencia la pérdida temporal del espacio habitable, exponiendo parcialmente a los lugareños a condiciones insalubres y precarias, los alcances de las diferentes inundaciones en Tabasco pueden medirse en pérdidas económicas que impactan directamente a la economía local, la magnitud de los daños deriva significativamente a la temporalidad del siniestro. Los datos señalan que las precipitaciones pluviales se presentan antes de cada siniestro, al marcar un patrón de impacto predecible entre la población y emergentemente catastrófico.

Los hechos más importantes se registraron en los años 1782 “diluvio de santa rosa” donde se inundaron las grandes haciendas ganaderas y se perdieron cuantiosos cultivos de cacao. En 1936 se pierden plantíos, ganado y embarcaciones. En 1999 el frente frio numero 7 impacto drásticamente a varios municipios donde uno de los centros de adaptación social de estado también se vio afectado y con la necesidad de reubicar a 729 reos, este acontecimiento fue catalogado por el entonces presidente de México Ernesto Zedillo como la mayor inundación del siglo. Para el año 2007 Tabasco enfrento considerablemente la que pudo ser la inundación más grande de su historia, “*los ríos han alcanzado niveles históricos*” declaraba Andrés Granier ex gobernador de Tabasco. Los datos señalan que las generaciones se vuelven resilientes conforme afrontan su proceso de vida como locales, puesto que estos hechos siguen impactando significativamente la cotidianidad de los pobladores. Las imágenes comparativas se muestran en la figura 1 y 2.



Figura # 1. Calle 27 de febrero, inundación de 1927  
Fuente: De La Fuente 1927. Reseñas de Tabasco.  
Landy Patricia Aguilar Palafox.



Figura # 2. Calle 27 de febrero, inundación de 2019  
Fuente: Francisco Cubas 2019.

### Investigación Documental

Se elaboró el marco conceptual bajo una investigación documental, enfocados en los estudios bibliográficos de refugios emergentes como factores de inclusión social, análisis y gestión de riesgos ante un desastre hidrometeorológico, análisis e incorporación de la arquitectura emergente, y entre otros términos que complementen las generalidades del proyecto. De igual forma, se consideró el estudio minucioso de casos análogos de carácter internacional, nacional y local; como primer caso, se tomó como ejemplo Las Casas de Tubos de Cartón construidos en Kobe, Japón, diseñados por Shigeru Ban; seguidamente la Vivienda Emergente desarrollada en el Taller ADG, en México; por último, el Albergue Amparito AC de la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

Datos de vulnerabilidad por inundación muestran las zonas con mayor afectación en el estado, información proporcionada por el Centro Nacional de Prevención al Desastre. Dentro de las zonas con mayor grado de vulnerabilidad se encuentran los municipios de Centla, Jonuta, Paraíso, Cárdenas, Villahermosa, Emiliano Zapata, Huimanguillo, Comalcalco, Cunduacán y Macuspana. La información se muestra en la figura 3.

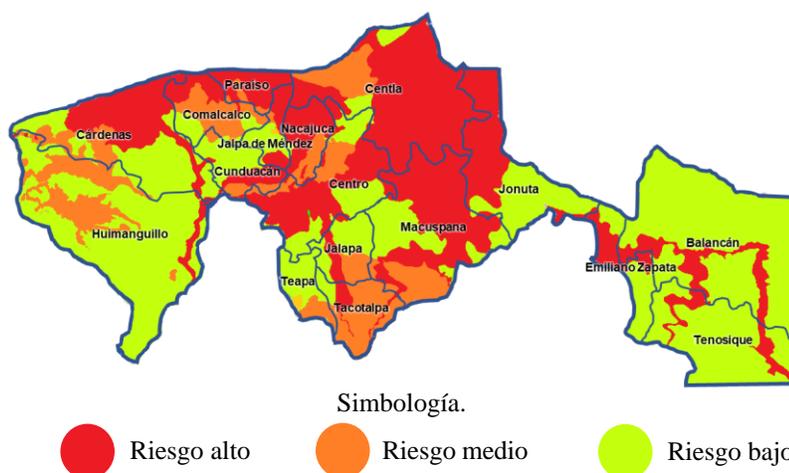


Figura # 3. Mapa de vulnerabilidad por inundación.  
Fuente: Atlas de Riesgos CENAPRED 2020.

IPCET menciona que los riesgos por inundación se presentan con mayores frecuencias en las zonas costeras y centro del estado, los municipios menos afectados forman parte de la zona sur del estado donde su topografía les permite permanecer lejos de zonas bajas, Teapa, Tacotalpa, determinadas zonas en Huimanguillo y Tenosique.

Las referencias hídricas del estado señalan que los acontecimientos catastróficos como lo son las inundaciones se presentan con temporalidad durante la época de otoño, siendo septiembre, octubre, noviembre y diciembre los meses con mayor probabilidad de lluvias y de esta forma inundaciones. Se atribuye a la cualidad llana del territorio y su posición estratégica representar una cuenca hacia el golfo, donde la combinación sustantiva de su alto riesgo por lluvias torrenciales y ciclones tropicales, su escaso relieve sobre el nivel del mar, los cuantiosos cuerpos de agua con los que cuenta el estado y la poca capacidad de saturación hídrica del suelo, hacen de Tabasco el estado con más agua en el país. Cabe mencionar, que por las particularidades del proyecto no existen lineamientos en el marco normativo que regule en distintos ámbitos para la producción de un Refugio Emergente. Por ello, las directrices están concentradas en la Gestión Integral de Riesgos, promovidas por el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) en coordinación con la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), esto mediante la activación del Plan DN-III-E y acciones que aporta el Centro Nacional de Protección de Desastres (CENAPRED) en promover políticas públicas para la prevención de desastres y reducción de riesgos a través de la investigación, el desarrollo, aplicación y coordinación de tecnologías.

### Investigación de campo

A fin de conocer ampliamente las necesidades en este ámbito, se recurrió a la investigación de campo, esto mediante visitas de albergues con funciones similares al proyecto. Así mismo, se realizó una encuesta, donde se tomó como muestra una selección aleatoria de personas de diferentes municipios del Estado, por el cual, los resultados obtenidos fueron oportunas para la realización del PREZDET.

En base a los resultados de la encuesta, la necesidad de alojamiento en un refugio emergente de tipo comunitario alcanza el 42%, esto se debe a los servicios integrales que proporcionan las autoridades responsables en estas instalaciones en tiempos de contingencia, puesto que muchas viviendas quedan afectadas sin servicios básicos y sin acceso a servicios médicos. La encuesta se muestra en la figura 4.

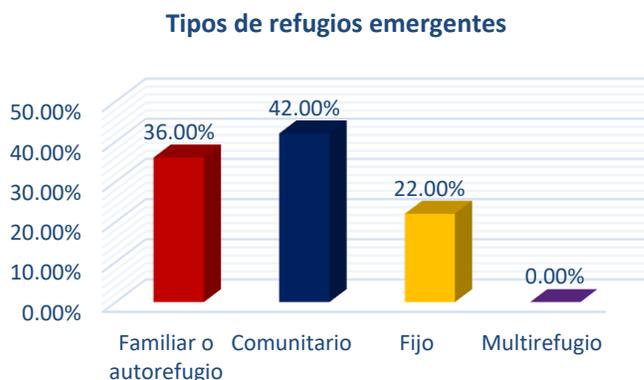


Figura # 4. Tipos de refugio emergentes.

*Datos de sitio*

El estado de Tabasco se encuentra al sur del país y forma la costa sur del golfo de México, sus coordenadas geográficas son 17° 59' latitud norte 92° 59' longitud oeste. Dentro del territorio tabasqueño los 17 municipios que lo componen se dividen en sub regiones como son; sub región centro (Centro, Nacajuca y Jalpa de Méndez), sub región Chontalpa (Huimanguillo, Cárdenas, Comalcalco, Paraíso y Cunduacán) sub región sierra (Teapa, Jalapa y Tacotalpa), sub región pantanos (Centla, Jonuta y Macuspana), sub región ríos (Emiliano Zapata, Balancán y Tenosique).

*Resultados*

El Prototipo de Refugio Emergente Para Zonas de Desastre en el Estado de Tabasco presenta una solución al problema de habitabilidad durante catástrofes hidrometeorológicas, propone espacios destinados a la habitabilidad confortable y salubre que vela por la integridad física y psicológica de los afectados por siniestro, el prototipo cuenta con áreas destinadas a la salud y áreas comunes que otorgan interacción y privacidad entre los usuarios. El proyecto cuenta con cualidades atemporales al momento de su uso, forma parte de un diseño que contempla su montaje y desmontaje practico, convirtiéndolo en un módulo que puede reutilizarse cuantas veces sea necesario. Su instalación no requiere de profesionales de la construcción haciéndola útil y funcional para cualquier grupo social. El edificio se orienta hacia el norte, su acceso se ubica en la fachada principal seguida de una repetición de ventanas que permiten una ventilación e iluminación natural indirecta. El programa arquitectónico se muestra en el cuadro 2. La planta arquitectónica se presenta en la figura 5.

<b>Programa arquitectónico</b>			
Zonas	Áreas	Espacios	Área en m <sup>2</sup>
Pública	Pública	Sala de usos múltiples	100.5 m <sup>2</sup>
Privada	Privada	Dormitorio	144 m <sup>2</sup>
Servicios	Servicios	Cuarto de lavado	10.9 m <sup>2</sup>
		Cocina	17 m <sup>2</sup>
		Bodega	15 m <sup>2</sup>
		Sanitarios	69 m <sup>2</sup>
		Sala de exploración	9.5 m <sup>2</sup>
	Área de salud	Preparación de medicamentos	5.8 m <sup>2</sup>
		Sala de aislado	10.4 m <sup>2</sup>
		Vestidor	6 m <sup>2</sup>
		Baño de aislado	4.7 m <sup>2</sup>
	Área de brigada de emergencia	Recepción	15 m <sup>2</sup>
Área de trabajo		37.5 m <sup>2</sup>	
Exterior	Exterior	Accesos	28 m <sup>2</sup>
		Rampa	24.5 m <sup>2</sup>

Cuadro # 2. Programa arquitectónico



Figura # 5. Planta arquitectónica PREZDET

Los espacios que componen la planta arquitectónica se disponen de forma ortogonal, las circulaciones parten de un vestíbulo a pasillos que conducen a cada área dentro del edificio, las puertas y ventana se orientan de forma funcional a través del recorrido donde los usuarios mantienen una conexión con el exterior a través de las diferentes vistas. Los accesos, vestíbulos, salas de usos múltiples (sala – comedor- reuniones), habitaciones, bodegas, sanitarios, consultorio médico, sala de observaciones, zona de aislamiento y área brigadas de emergencia suman un área total de 429.5 m<sup>2</sup>. La fachada principal se muestra en la figura 6.

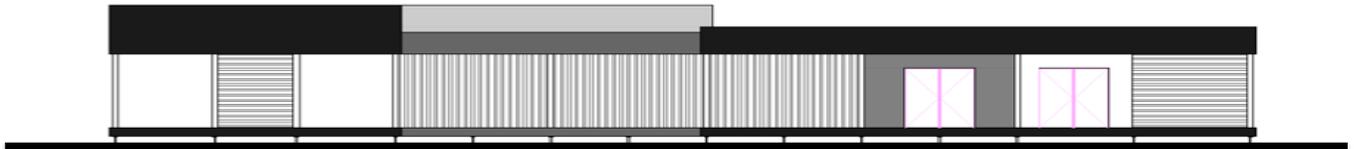


Figura # 6. Fachada principal norte PREZDET

la fachada principal cuenta con una disposición rítmica de sólidos y vanos, volúmenes que se yuxtaponen longitudinalmente en un recorrido visual del edificio. La fachada posterior se presenta en la figura 7.

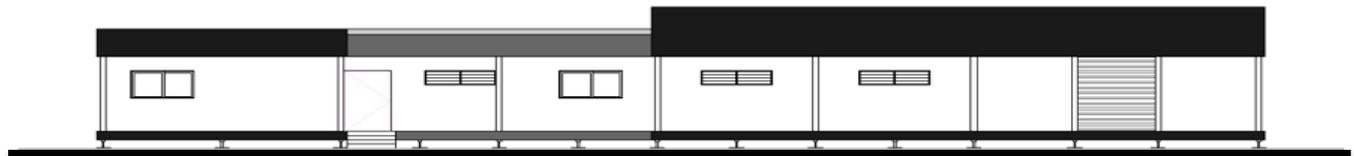


Figura # 7. Fachada posterior sur PREZDET

La fachada posterior se orienta al sur, de igual forma esta vista juega con los elementos a través del ritmo y proyecta volúmenes que contienen ventanas y una salida de emergencia. El proyecto utiliza materiales ligeros, sus cimientos pueden adaptarse a terrenos irregulares, sus columnas de aluminio lo hacen liviano y duradero, su procedimiento constructivo se basa en la autoconstrucción mediante módulos de ensamble que sostienen todo el edificio. Se muestra imagen del proyecto en la figura 8.



Figura # 8 PREZDET 2022

### *Conclusiones*

El proyecto representa una solución al problema de habitabilidad ante siniestros, los alcances se estiman en la viabilidad de su uso y función, este no limita su tiempo de vida útil puesto que el proyecto se propone para reutilizarse en cualquier lugar que cuente con las características para albergar su volumen, sus materiales permiten facilitar su montaje y desmontaje, el PREZDET cuenta con una vida útil y duradera con la finalidad de servir a las futuras poblaciones en riesgo. No existe lineamiento para el diseño de este tipo de construcciones por lo que el proyecto representa un manual que reúne elementos de carácter normativo que facilita crear y proponer espacios de esta índole.

### *Referencias bibliográficas*

- Atlas de riesgo del estado de Tabasco. CENAPRED 2020  
Atlas de Riesgo de municipio de centro 2015  
Capítulo 1 El problema de inundaciones en Tabasco. Repositorio digital de Facultad de ingeniería. UNAM  
<https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/nacional/coordenadas/coord-byn-n.pdf>  
[https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/nacional/div\\_territorial/nacionalestados.pdf](https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/nacional/div_territorial/nacionalestados.pdf)  
<https://cuentame.inegi.org.mx/mapas/pdf/nacional/relieve/relieve.pdf>  
<https://detabascosoy.com/inundaciones/>  
<https://elpais.com/mexico/2020-11-13/tabasco-y-chiapas-se-ahogan-tras-siete-dias-bajo-las-inundaciones.html>  
<https://laverdadnoticias.com/mexico/Bajo-el-Agua-Tabasco-se-inunda-y-reina-el-caos-en-Villahermosa-20190924-0040.html>  
<https://nubedemonte.com/por-que-se-inunda-tabasco/>  
<https://tabasco.gob.mx/regiones-de-tabasco>  
<http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/Estados/VisorTabasco/>  
<https://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/10/19/1052048>  
Inundaciones en Tabasco: Evaluación socioeconómica coordinada por CEPAL y CENAPRED 2008.  
Reglamento de construcción del municipio de centro 2015  
Reseñas de Tabasco. Primera edición: 2019. Landy patricia Aguilar Palafox  
Revista siglo mexicano. Las perores inundaciones del siglo 1999 SEP  
Tabasco bajo el agua. Ángel Vega 2007. Grupo Cantón. Villahermosa, Tabasco  
Tierra Mia. Rafael Domínguez 1949. Editorial Tabasqueña. S.A. Villahermosa, Tabasco

### *Referencias fotográficas*

- Calle 27 de febrero, inundación de 2019 Francisco cubas  
Reseñas de Tabasco. Primera edición: 2019. Landy patricia Aguilar Palafox  
<https://detabascosoy.com/inundaciones/>

# Oportunidad o Amenaza en el Uso de los Sistemas Informáticos de la Cadena de Suministro Derivado de la Pandemia

Lic. Blanca Martínez Lomeli<sup>1</sup> Maestrante, TESCI, Dr. Manuel Antonio Yarto Chávez<sup>2</sup>, Docente Investigador Adscrito en Ingeniería en Gestión Empresarial, TESCI

## Resumen

La existencia de la actual pandemia por el COVID-19 ha desencadenado la aceleración de los procesos en la cadena de suministros y acrecentado el uso de los sistemas informáticos para realizar las actividades en las empresas. Utilizando metodología descriptiva, cualitativa y con el apoyo de la herramienta FODA se analizan los hechos donde se investiga y afirma que puedan presentarse factores positivos como las oportunidades y/o factores negativos como las amenazas ya que la actualización ha sido forzada para algunas empresas que aún están en el mercado y se están adecuando a la globalidad en las relaciones comerciales; sin embargo entrar a la vanguardia digitalizando procesos y centralizando información será un reto donde tiene la oportunidad de permanecer o retirarse del mercado.

Palabras Clave: cadena de suministros, pandemia, sistemas informáticos, FODA, descriptiva y cualitativa.

## Introducción

El FODA consiste en el análisis interno y externo de una entidad económica, aspectos sociales o de índole personal donde se evalúan los aspectos fuertes y débiles. Las siglas aluden a la “F” de fortalezas, la “O” de oportunidades, la “D” de debilidades y la “A” de amenazas. Esta es una herramienta que se aplica en las organizaciones para saber en general su estatus en las distintas áreas que maneje y ayudara a plantear estrategias de mejora en los aspectos vulnerables.

- Las Fortalezas integran el análisis interno de las organizaciones y son atributos positivos que hacen un diferenciador ante la competencia obteniendo una ventaja como ejemplo tenemos un agradable lugar de trabajo, calidad del producto final, créditos para los empleados, las oficinas deben estar bien equipadas y con artículos de oficina en excelentes condiciones, el recurso humano debe de estar motivado y contento, servicios de alto nivel, procesos técnicos y administrativos de calidad.
- Las Oportunidades son los factores externos que hacen que sea más competitiva la organización y que su entorno sume valor para visualizar aspectos importantes para ser exitosa y cumplir los objetivos, como el constante crecimiento de la industria, la alta demanda de servicios o productos, las bajas tarifas logísticas y la necesidad de consumo del producto.
- Las Debilidades son características internas las cuales son negativos que necesitan una mejora en algunos casos pueden ser perjudiciales o factores desfavorables para la ejecución del objetivo, en esta parte se debe considerar una acción inmediata para tratar de minimizar las debilidades y por tanto aplicar estrategias a corto plazo para restar la presencia de los factores perjudiciales en la operación de las organizaciones como serían los salarios deficientes y pagos no puntuales, un equipo de oficinas dañadas, deficientes o desactualizados, el no capacitar al personal, el tener problemas financieros, un bajo nivel de venta, la falta de planeación, un gerente deficiente y no dar incentivos al personal.
- Las Amenazas son de índole externo, de aspectos dañinos y que afectan la supervivencia de la organización las cuales se deben de contrarrestar con las oportunidades, innovando los procesos operativos, administrativos o aplicando reingeniería para ser más competitivo como cuando un proveedor aumenta sus precios que en domino afecta en los costos del producto manufacturado, la fuerte competencia, la baja contratación de empleados, el aumento del costo del dólar, las guerras y la pandemia (FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa, s.f.).

En primer lugar, se menciona el análisis interno donde están las fortalezas y debilidades de las organizaciones. Las fortalezas son el conjunto de los aspectos sólidos de las empresas comparándolas con sus competidores (productos,

---

<sup>1</sup> Lic. Blanca Martínez Lomeli, Maestrante del Tecnológico Superior de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, 203111058@tesci.edu.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> Dr. Manuel Antonio Yarto Chávez, Docente Investigador Adscrito en Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Superior de Cuautitlán Izcalli, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, manuel.yc@cuautitlan.tecnm.mx

distribución, comercialización y ventas, operaciones, investigación e ingeniería, costos generales, estructura financiera, organización, habilidad directiva, etc.) y son considerados valiosos como también pudiera ser un logro que brinda o una situación favorable en el medio social. Se definen las debilidades como factores que hacen vulnerable a la organización o simplemente una actividad que la empresa realiza en forma deficiente, lo que la coloca en una situación débil. (Nivela, 2020).

En segundo lugar, están las fuerzas externas que consisten en las oportunidades y las amenazas, que son aspectos no controlables para la organización pero que represente elementos potenciales de crecimiento o mejoría. Las oportunidades son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas; por otro lado las amenazas obedecen a situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización (Rivero, 2011).

Por otra parte, se debe considerar los sistemas informáticos con la aplicación del Desarrollo Tecnológico para que las actividades relacionadas con la investigación, diseño y adaptación de tecnologías en diferentes etapas de la cadena de suministros sean explotadas por los usuarios dando una capacitación en la implementación o en migraciones de un sistema a otro (Gaviria, 2013), ya que es de suma importancia una efectiva gestión donde implica el intercambio de información y bienes, entre proveedores y clientes, incluyendo fabricantes, distribuidores, y otras empresas que participan en el funcionamiento (Nivela, 2020). Las TIC's (Tecnologías de Información y Comunicaciones) son herramientas con las cuales las organizaciones pueden transformar la manera de negociar y de agilizar los procesos; ya que se puede aplicar en todas las etapas donde se pudieran presentar errores y mejorar el proceso de la cadena de suministro.

En general, los sistemas informáticos consisten en un *Enterprise Resource Planning* (ERP) que es un programa de *software* concebido para gestionar de forma integrada las funciones de la empresa; o bien un *Warehouse Management System* (WMS) utilizado para la gestión de almacenes que representa a un subsistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto y el manejo de las instalaciones en la red logística (Nivela, 2020). Estos sistemas informáticos digitalizan las actividades para registro de datos y hacen el proceso más eficiente y competitivo para atraer clientes (Ponce, 2007).

Derivado de la pandemia a partir del 2019 los avances tecnológicos como lo son la aplicación del *internet* en las cosas (IoT), la inteligencia artificial, los robots y la maquinaria de última generación que las organizaciones tuvieron que implantar tecnología en algunos casos, se ven forzadas a integrarse a este tipo de modo de trabajo donde el mercado es más digital a través de un equipo de cómputo o *smartphone* que pueden realizar compras y así mismo las empresas hacer su abastecimiento por medio de sistemas informáticos ya que los establecimientos físicos han reducido su afluencia.

En esta investigación se analiza las Amenazas y Oportunidades de tres empresas que se han entrevistado y con base en un cuestionario de preguntas diseñadas para recabar información para ser analizada y clasificada de acuerdo a las necesidades del estudio.

## Desarrollo

La cadena de suministros consiste en las actividades asociadas con el flujo y transformación de productos provenientes de materias primas o insumos dirigidos al consumidor final (Handfield y Nichols, 1999, como se citó en García, 2006), este concepto ha ido evolucionado conforme pasa el tiempo, y la globalización marca el paso de acuerdo a los acontecimientos en el mundo que pueden afectar o favorecer. Como es el caso de la pandemia del COVID-19 que de acuerdo a la Real Academia Española (2022) la ha definido como una enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región, donde en consecuencia la comercialización paso de ser física a establecimientos virtuales. En la actualidad, se hace en línea usando aplicaciones de negocios, sistemas informáticos, el correo electrónico y las redes sociales. En ese sentido las operaciones de una organización han sido modificadas para optimizar sus recursos y cumplir al cliente en lo acordado.

Estos aspectos que se mencionan sobre la evolución de la cadena de suministro derivado de la pandemia del COVID-19 han modificado la forma de realizar las transacciones comerciales y las empresas se han tenido que adaptar.

En tiempo de alta incidencia de la pandemia del COVID-19, se obtuvieron de fuentes noticiosas, de intervención con empresas y de experiencias se determina una relación de posibles amenazas en los negocios, pero también oportunidades que se describen a continuación:

## Las Amenazas en la Cadena de Suministro

A1) La afectación de la comercialización internacional donde se ven impactadas las aduanas ya que se ha reducido el paso de las mercancías por las oficinas públicas administrativas establecidas en las fronteras, litorales y ciudades importantes del país que son las encargadas de la cobranza de los derechos que percibe el fisco por la exportación o importación de mercancías. Por ejemplo en febrero de 2020 el transporte marítimo entre China y los puertos de California -corredor clave de suministro global cayó en más de un tercio y las importaciones en cerca del 45% respecto al mismo período del año anterior (Calata, 2020).

A2) Los pequeños negocios en México fueron los más afectados durante la pandemia del COVID-19, ya que el gobierno dicto el cierre de los establecimientos no esenciales de venta al público y después se aplicaron estrategias para reducir la afluencia de clientes a los lugares públicos de acuerdo al semáforo epidemiológico. Esto hizo que las ventas bajaran y hubo un desplome de la economía. El INEGI reportó que el 79.2% de las empresas disminuyeron sus ingresos y las grandes empresas permanecen en el mercado de una forma continua (Meza, 2021).

Como en el caso de España con el confinamiento, las restricciones a la movilidad, las limitaciones de aforos y la incertidumbre económica que ha llevado a muchos hogares donde la excepción ha sido del sector alimenticio ya que es el único sector sobreviviente en el mercado por lo que tiende a ser de primera necesidad. Los supermercados y tiendas de alimentación, como servicio esencial, han sido de los pocos negocios que han podido funcionar sin restricciones, pero el crecimiento de este sector no ha compensado la situación económica en general, sin embargo, ante toda esta problemática algunos negocios no han podido o querido cambiar el modelo de comercializar por medio virtual (Salvatierra, 2021).

A3) Los escasos de los productos por la alta demanda como lo son de primera necesidad, los del sector salud y los productos de limpieza llegaron a tener un desabasto entre el 7% al 9%, en tanto que el sector alimenticio fue entre el 6% hasta 8%. El impacto de la producción de la industria automotriz en China, causó el cierre progresivo de empresas proveedoras que forman parte de la cadena de suministro y provocó un efecto domino en las principales armadoras de autos como PSA, SEAT, Renault, Volkswagen, Ford y Nissan (Group, 2020).

A4) La cadena de suministros en varias partes del mundo se ha visto perjudicada en las operaciones de las organizaciones por la pandemia del COVID-19, ya que no se ha asimilado dicho cambio de cómo se llevaban a cabo las negociaciones presenciales y que, en la actualidad a raíz de la pandemia por medio de equipo tecnológico con la ayuda de herramientas y aplicaciones a través de una videoconferencia, las compras que ahora frecuentemente son en línea. Los negocios físicos han sido reemplazados lo que provoca que se acelere la evolución digital ya que los consumidores empiezan a realizar las operación en línea a través de *e-commerce* y algunas empresas no están preparadas adecuadamente con los recursos y la infraestructura para asegurarse que las personas tengan acceso a los bienes esenciales que necesitan para superar la crisis, todas las organizaciones ya sea públicas o privadas están replanteando sus operaciones para dicha actualización de actividades y tecnológica (Korber, 2020).

A5) Los canales de distribución están saturados ya que las capacidades no estaban calculadas para la demanda que surgió a raíz del cambio global por la pandemia y han tenido que demostrar su capacidad de transformación y adaptación en procesos como la gestión logística y tecnológicas ya que para ser competitivos es necesario adquirir transporte para la distribución en el cual se puedan cumplir los objetivos y la satisfacción del cliente. Así mismo, se debe adquirir equipo y sistemas informáticos para registrar y darle trazabilidad a los procesos de la cadena de suministros, donde se ha de requerir personal altamente calificado para dirigir las operaciones de las organizaciones (Esemanal, 2020).

A6) El equipo tecnológico que ahora necesita una empresa para enfrentar el cambio de la forma de comercializar ha sido un desafío empresarial que representa el nuevo contexto; esto es, el camino de la transformación digital que es una necesidad de actualización a la globalidad. Para esto necesitan dotarse muy rápidamente de una serie de herramientas tecnológicas de conectividad y de gestión. Pero este reto de adopción tecnológica trae consigo altos costos de transformación en los equipos, de poder desarrollar competencias digitales entre los miembros de los equipos, esto supone un cambio cultural en las organizaciones. Es importante mencionar que la llamada transformación digital más allá de un cambio tecnológico es un cambio cultural de toda la organización (Álvarez, 2020).

## Las Oportunidades en la Cadena de Suministro

En esta etapa de detectar las oportunidaes se establecen las estrategias para mejorar la problemática que alude por la pandemia con respecto a el uso de sistemas informaticos en la cadena de suministro.

O1) Dada la situación compleja que se ha suscitado por la pandemia, la cadena de suministro se ha dañado y a fomentado la necesidad de abastecer localmente, lo que ha implicado mayor consumo nacional y consecuentemente se han reducido costos arancelarios., donde el consumidor por la escases de productos internacionales busca satisfacer las exigencias de la organización. Asi mismo se fomenta la producción interna de nuestro país y minimizando costos por aranceles, y son utilizadas prácticamente por todos los países, estos suelen estar destinados a generar ingresos o dar una ventaja al producto nacional con respecto al producto importado por lo que respecta a los precios, algunos países tienen altos costos de aranceles como lo es Pakistán, Nepal, Bangladésh, Camboya y Venezuela son los otros cinco países con las mayores tasas aduaneras (OMC, s.f.).

O2) Esta tendencia de digitalización y automatización global ha llevado como una de las oportunidades a los comercios a una experiencia digital donde ascenso de las compras en línea se ha magnificado como es el caso de la gran demanda que tiene Amazon con la presencia mundialmente y sus 175 centros logísticos de alto nivel se traduce una amplia capacidad logística y distribución la cual permite hacer entregas casi inmediatas de acuerdo al proveedor del bien o servicio dicho éxito que ha tenido ha sido por la implementación de modelos de mejora continua como es el keizen donde se enfoca en sus empleados y clientes para ofrecer servicios de calidad sin olvidar la tecnología y sistemas que utiliza para ser más eficientes las operaciones (Beetrack, s.f.).

O3) En algunos sectores durante la pandemia como lo es el de salud aumentan la producción de sus productos sanitarios y de primera necesidad como por ejemplo; alimentos, gel antibacterial, mascarillas, artículos de limpieza del hogar han obligado a las empresas de estos sectores a reestructurar sus almacenes a fin de gestionar la logística por medio digital y así mismo crear nuevos pronósticos de producción ya que no era suficiente valorando los datos históricos de ventas del año 2018 ya que se basaban en una demanda estable, se vieron con la necesidad de realizar cambios en su forma de trabajo y distribución (Mecalux, 2020).

O4) La aplicación de modelos que en épocas pasadas fueron manuales hoy en día son aplicados digitalmente esto implica que los procesos sean más rápidos y confiables ya que son utilizados sistemas informáticos de apoyo a las organizaciones que buscan ser más competitivas por lo que implementan mejoras en la organización como lo es Kanban que ha venido siendo un modelo que puede ser utilizado en varias áreas ya sea en producción, logística y administrativo que desde 1953 fue diseñado por Taiichi Ohno y su significado es “tablero visual”, esta metodología está basada en la producción de la demanda requerida por tanto se debe ser un sistema centralizado que mantenga la comunicación adecuada entre las áreas involucradas el proceso que se lleva a cabo en el de identificar el pendiente que hacer, las actividades en proceso y lo que está hecho o terminado, con este sistema se verá favorecido el control de inventarios ya que le dará seguimiento al stock máximo de acuerdo a los pronósticos y se verá reflejado también en la reducción de los costos logísticos (logística, 2018).

O5) En algunos casos las capacidades de distribución de las empresas no se daban abasto y buscan subcontratar los servicios, tercerizando la operación logística, con esta aceleración de las operaciones de la cadena de suministro las organizaciones implantan la utilización de equipo tecnológico de punta que facilita y da rapidez a las actividades así mismo también dar la capacitación necesaria para el manejo adecuado de los procesos y uso de los sistemas informáticos al recurso humano para minimizar errores, la complacencia entre compañías que se trata de estrategias mercadológicas para aliarse con otras compañías y apoyarse entre sí (Ponce, 2007).

O6) Los sistemas informáticos que son utilizados en la cadena de suministro van dirigidos a la globalidad en donde de acuerdo a la ley de Moore que dice que “la potencia de procesamientos de los chips de silicio se duplica cada dos años” esta frase nos habla que la evolución tecnológica va a marchas forzadas y más en el caso de la pandemia donde se aceleró 5 años más de lo pronosticado donde se han implementado mecanismos que han sustituido al humano automatizando los procesos como en el caso de la logística para darle trazabilidad a las actividades que es de suma importancia ya que por medio de la trazabilidad y códigos de rastreo como lo son el código de barras o QR que tiene más información encriptada que los códigos de barras con estos dispositivos y los sistemas informáticos se podrá rastrear el avance del producto ya sea que esté en proceso de producción y/o logístico (TRACC, 2020).

O7) La cadena de suministros a raíz de la pandemia se ve orillada a la implantación de sistemas informáticos más sofisticados y de alto desempeño para aumentar la productividad que más que un gasto es una inversión ya que agrega valor a los productos y servicios que vende, estos software son más amigables y comprensibles para el operador estos pueden ser utilizados desde la planificación ya que es una etapa que se basa en los datos en tiempo real e históricos para así hacer una toma de decisiones eficaz, en el caso también del área de compras donde hay que elegir el mejor proveedor que ofrezca la mejor oferta, calidad en producto y/o servicio y con el apoyo de los sistemas y equipo

tecnológico se podras saber los recursos financieros que se necesitan y asi mismo la materia prima que se requiere para la producción o los suministros del area administrativa (Trafaniuc, 2022).

O8) La transformación digital se esta acelerando ya que hay mayor número de organizaciones que invierten en este rubro de la tecnología ya que se duplico con respecto de 2018 antes de que pasara lo de la pandemia de acuerdo al informe de la empresa de investigación de mercados internacionales “Data Corporation” (IDC), como en el caso de Gartner que está considerada una de las empresas consultoras y de investigación de las tecnologías de la información más importantes a nivel mundial. Se dedicada de forma exclusiva a investigar y analizar las tendencias del mercado esta empresa ha trazado un patrón discernible, observando un “un ciclo de exageración en forma de campaña por el cual las tecnologías son rapidamente abrazadas y alcanzan un pico de adopción con expectativas infladas, (TRACC, 2020)

O9) La crisis de las cadenas de suministro en México, la adaptación de la operación como consecuencia por la pandemia del COVID-19 y la formación de personal calificado que responda a la demanda del servicio logístico, son ejemplos de la transformación digital, el INEGI señala que los empleos referentes al transporte a tenido un alza del 20% en el 2019, el aumento del comercio electrónico hace contar con personal calificado para darle trazabilidad a los procesos de la cadena de suministro. Gabriela Zavala, directora de servicios auxiliares de grupo EULEN México, comenta acerca del crecimiento de las operaciones logísticas está el incremento en los riesgos, tanto del cuidado de las mercancías como los que enfrenta el personal día a día, que podrían traducirse en pérdidas económicas, por lo que la capacitación resulta el camino más efectivo para generar ahorros en el sector (Multimedios, 2021).

O10) Actualmente las empresas deben de ser colaborativas según Guillén, la creación de sinergias es necesaria para crear un buen musculo con el que resistir el entorno desfavorable, así como generar crecimiento y desarrollo”. Las PyMES, pequeñas y medianas empresas, uno de los sectores económicos más castigados por esta crisis del COVID-19 y que más retos tiene por delante, pueden encontrar una oportunidad para hacer crecer sus negocios estrechando lazos con otras empresas y creando proyectos en común para tener beneficios para ambos donde el objetivo es Reducir costos, optimizar recursos y disminuir riesgos (Vanguardia, 2020).

En la Figura 1, se representa un resumen de los puntos investigados y comentados que se perciben de más impacto en la cadena de suministro y la aplicación de los sistemas informáticos ante la pandemia del COVID-19.

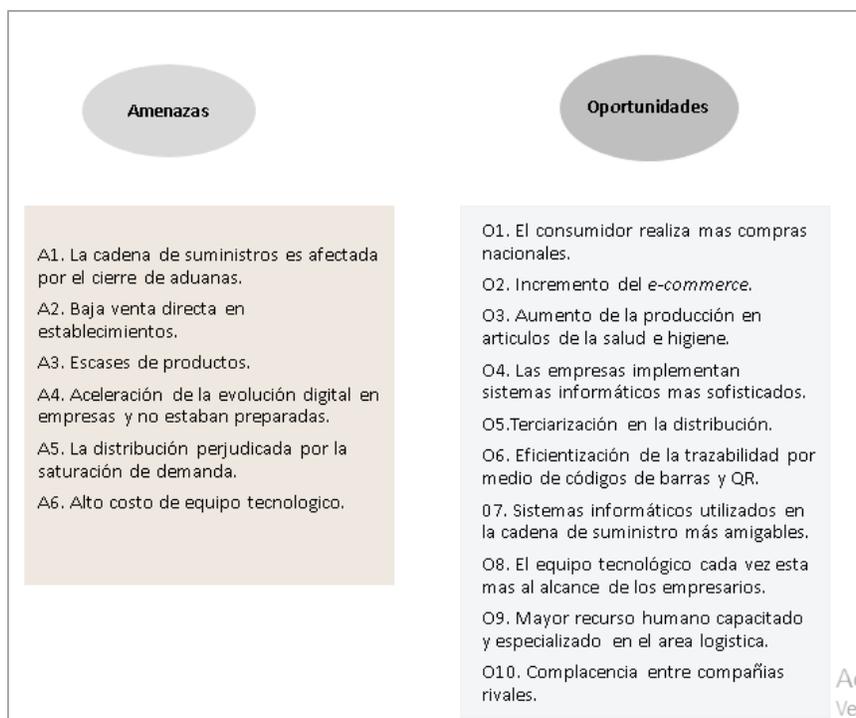


Figura 1. Análisis de amenazas y oportunidades, con base de fuentes noticiosas y bibliográficas.

### Comentario Empresarial

Por otro lado, se entrevistaron a tres empresas que fueron seleccionadas de forma conveniente para el estudio donde se busca recabar datos importantes y aportar información para el análisis del tema descrito para llegar a una resolución y tener una conclusión satisfactoria.

#### Empresario 1

El propietario de la micro empresa dedicada al comercio de artículos para el hogar, expuso que bajaron sus ventas debido al confinamiento del consumidor. Además, hubo escases de mercancías; Dada la situación financiera no le permite invertir en equipo tecnológico para implantar un sistema informáticos y digitalizar las operaciones

#### Empresa 2

Una empresa mediana que comercializa pisos cerámicos, el encargado del negocio expone que sus operaciones han sido afectadas por la aparición de la pandemia del COVID-19 donde se analiza el comparativo de sus respuestas con el listado inicial y se observa que cuatro amenazas concuerdan como resultado como es el caso de las ventas bajas, la escases de producto, la baja afluencia de los clientes a el establecimiento y el retraso en la distribución en la entrega de los productos al cliente final y una oportunidad donde las telecomunicaciones han sido de mejor calidad para que los sistemas informáticos no se vean forzados en el uso excesivo

#### Empresa 3

Esta empresa es categorizada como mediana la cual produce artículos de limpieza, la entrevista la atendió el gerente comercial ya que tiene la información acerca de las ventas y realiza los pedidos a producción donde menciona que las operaciones en la cadena de suministros en algunos temas se vieron beneficiados y en otros afectados por el COVID-19. Emparejando los datos recabados en la Figura 1., arrojo que las amenazas y las oportunidades están equilibradas. En las primeras menciona que hubo escasez de materia prima y las negociaciones dejaron de ser personales a virtuales donde se tuvo que terciarizar la distribución y algunos de los proveedores logísticos no cumplían con las entregas a tiempo y se consideró que no se podían actualizar en materia tecnológica por los altos costos.

## Metodología

La investigación que se desarrolla tiene un enfoque de tipo descriptiva y cualitativa para definir posibles factores de las amenazas y oportunidades. Se derivó de la información por fuentes noticiosas y bibliográficas en tiempo de la pandemia. Adema, se obtuvieron tres entrevistas abiertas de diferentes empresas en cuestión del uso de sistemas informáticos, recursos tecnológicos en la cadena de suministros y su utilización durante la emergencia sanitaria COVID-19.

De acuerdo a las entrevistas realizadas a estas empresas las cuales tienen características diversas. Por ejemplo, una de ellas es microempresa y las otras medianas, los datos que arrojan las entrevistas personalizadas y utilizando una muestra de conveniencia donde la primera tiene un establecimiento pequeño y comercializa productos para el hogar, la segunda encuestada fue una empresa dedicada a comercializar pisos para remodelaciones arquitectónicas; y la última que se dedica a la producción de productos de limpieza de primera necesidad cuando aparece la pandemia COVID-19.

En los resultados de las entrevistas se observa que el factor más mencionado en el caso de las amenazas son las bajas ventas, la escases de la materia prima y el confinamiento de los clientes ya que como se sabe que fueron cerrados al principio los establecimientos, parando la economía afectando la cadena de suministros y en segunda posición los altos costos de la tecnología, esto motiva a que la mayoría de los comerciantes o empresas desarrollen otro medio de negociación con los proveedores y la trazabilidad de los pedidos sean digitalizadas por medio de las redes sociales con la utilización de tecnologías.

Por otro lado, los sistemas informáticos que automatizan los procesos y la utilización de las aplicaciones móviles, estos aspectos serían las oportunidades que fueron más mencionadas en el sondeo.

## Análisis de resultado

En el presente artículo se han desarrollado datos observables los cuales plantean como ha afectado o beneficiado en la digitalización de los procesos en la cadena de suministro por la aparición de la pandemia COVID-19, uno de los hallazgos obtenidos en esta investigación es que comparando los datos iniciales que se tomaron de notas periodísticas mundialmente contra las entrevistas a MiPyMES se han examinado más amenazas que oportunidades ya que como se percibe el nicho menos afectado fue el de productos de limpieza y salud por lo que fue lo que más se estilaba.

F1=F2	#	AMENAZAS	F	F1=F2	#	OPORTUNIDADES	F
A3	1	Escases de materia primas.	3	02	1	Uso e incremento de redes sociales para negociar con proveedores y ventas e-commerce.	3
A2	2	Confinamiento del consumidor.	3	01	2	El consumidor realiza mas compras nacionales.	1
A6	3	Ventas bajas.	2	03	3	Alta demanda de sus productos de salud e higiene.	1
A1	4	Costos elevados de equipo tecnológico y sistemas informáticos.	2	04	4	Las empresas implementan sistemas informáticos mas sofisticados.	1
A4	5	La cadena de suministros afectada por el cierre de las aduanas.	1	05	5	Terciarizar la distribución para satisfacer la demanda del producto.	1
A5	6	Aceleración de la evolución digital y empresas no estaban preparadas.	1	06	6	Eficiencia de la trazabilidad por medio de códigos de barras y QR.	1
E	7	Distribución afectada por la alta demanda.	1	07	7	Sistemas informáticos utilizados en la cadena de suministro más amigables.	1
E	8	Cambiaron los pronósticos del año pasado.	1	08	8	El equipo tecnológico cada vez esta mas al alcance de las empresarias.	1
E	9	Disminuye atención personalizada del proveedor.	1	09	9	Mayor recurso humano capacitado y especializado en el area logistica.	1
E	10	Por las ventas bajas se recorta recurso humano.	1	010	10	Complacencia entre compañías rivales.	1
E	11	Surgió más competencia.	1	E	11	Productos de primera necesidad.	1
E	12	No es producto de primera necesidad.	1	E	12	Alta demanda de recurso humano.	1
E	13	El cliente no está acostumbrada a realizar compras por internet.	1	E	13	Mejoran los servicios de telecomunicaciones (internet).	1
E	14	Cambiaron los pronósticos del año pasado.	1				
E	15	Por las ventas bajas se recorta recurso humano.	1				
E	16	Retraso de transportistas.	1				
E	17	Costo alto de combustible y peaje.	1				
E	18	Actualización de sistemas informáticos.	1				
E	19	Terciarizar la distribución (proveedor incumplida).	1				
E	20	Capacitación externa del sistema.	1				
E	21	Baja venta directa en establecimientos.	1				

E----Entrevista a empresas  
F---- Frecuencia

Figura 2. Consolidado de figura 1 y los datos arrojados de las entrevistas con las empresas, las fuentes periodísticas y bibliográficas de las amenazas y oportunidades.

## Conclusión

Según los resultados encontrados se concluye que el uso de sistemas informáticos en la cadena de suministro a causa de la pandemia, donde se presentaron factores negativos y positivos como lo son las amenazas y las oportunidades; este estudio representó en su mayoría mayores amenazas en algunas empresas dado que se presentó una aceleración en la evolución digital donde no estaban preparadas algunos comercios y en algunos casos se resistieron al cambio ya que les surge una incertidumbre de mejora y de salida de su zona de confort ya que hacer un cambio en este caso digital implica adquirir conocimiento del uso del sistema informático y del equipo tecnológico.

Por otro lado, está la falta de recursos económicos para implantar una infraestructura informática desde cero como fue el caso de la microempresa, en el caso de las otras empresas que usan sistemas informáticos les coacciona las actualizaciones y capacitación por la migración a otro sistema o la compra de equipos tecnológicos especializados como es el caso de lectores de radiofrecuencia que leen código de barras y QR.

En segundo plano, están las oportunidades que son los factores positivos que se presentaron tanto las fuentes noticiosas y bibliográficas, como en las actividades de las empresas entrevistadas, las cuales han sido de gran utilidad para estar en competencia en el mercado como lo es la utilización de medios digitales con las redes sociales donde se realizan negociaciones, se les da seguimiento a los envíos con la trazabilidad, la realización de pedidos. La empresa de venta de pisos y la de productos de salud e higiene ya utilizan sistemas informáticos más avanzados para el registro de sus mercancías y los puntos de ventas con mayor facilidad de manipulación, en el tema de telecomunicaciones con el servicio de *internet* se observó que los proveedores dan precios más accesibles y hay competidores de los cuales se puede escoger la mejor opción.

Con en el análisis de los datos arrojados en esta investigación se recomienda a todos los niveles de empresas ya sea Micro, Pequeña y Mediana empresas no tengan miedo al cambio digital y que empiecen implementado un sistema acorde a sus necesidades y después si necesitan expandirlo lo hagan por medio de una actualización. Se debe de pensar que la adquisición de un sistema informático, equipo tecnológico y capacitación para el funcionamiento de una empresa no es un gasto si no una inversión para hacer más eficientes los procedimientos. Las empresas que no tengan recursos económicos se acerquen a los planes de financiamiento que da el gobierno y las instituciones financieras evaluando la propuesta que no sea un efecto negativo en el aspecto administrativo y financiero ya que se debe de verificar la tasa de intereses y si es factible de acuerdo a los ingresos que se tienen de acuerdo a datos históricos, considerando el retorno de la inversión en lo que respecta a la mejora en el área de informática.

## Bibliografía

- Álvarez, H. (2020). *USMP Digital: El Rol de la Tecnología en el nuevo contexto de COVID-19*. Obtenido de <https://www.administracion.usmp.edu.pe/revista-digital/numero-4/el-rol-de-la-tecnologia-en-el-nuevo-contexto-de-covid-19/>
- Beetrack. (s.f.). *Logística y distribución de Amazon*. Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/logistica-y-distribucion>
- Calata, A. (2020). *Cadenas de suministro en la era post-COVID: mejor logística para capitalizar los beneficios del nearshoring y la reconfiguración global*. Obtenido de <https://blogs.iadb.org/transporte/es/cadenas-de-suministro-en-la-era-post-covid-mejor-logistic>
- Esemanal. (2020). *La transformación de los canales de distribución durante de la pandemia*. Obtenido de <https://esemanal.mx/2020/11/la-transformacion-de-los-canales-de-distribucion-durante-de-la-pandemia/>
- Espinal, A. C. (2008). *Tecnologías de la información en la cadena de suministro*. <http://www.scielo.org.co/pdf/dyna/v76n157/a04v76n157.pdf>.
- FODA: Matriz o Análisis FODA – Una herramienta esencial para el estudio de la empresa*. (s.f.). Obtenido de <https://www.analisisfoda.com/>
- García, F. (2006). *La Gestión de Cadenas de Suministros: Un enfoque de integración global de procesos*. *Vision General*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545874007.pdf>
- Gaviria, D. (2013). *Análisis de la cadena de suministro e identificación de puntos críticos del sector floricultor antioqueño*. Obtenido de [https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/318/GaviriaDiana\\_2013\\_AnalisisCadenaSuministro.pdf?sequence=7&isAllowed=y](https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/318/GaviriaDiana_2013_AnalisisCadenaSuministro.pdf?sequence=7&isAllowed=y)
- Group, G. (2020). *El Covid-19 y sus impactos en la cadena de suministro*. Obtenido de <https://www.generixgroup.com/es/blog/covid-19-impacto-cadena-suministro>
- Korber. (2020). *Impacto COVID-19: Cadena de suministros de América Latina, Asia, África, Asia-Pacífico*. Obtenido de <https://www.koerber-supplychain.com/es/blog/impacto-covid-19-cadenas-de-suministro-de-america-latina-asia-africa-asia-pacifico/>

- logística, S. E. (2018). *¿Qué es el método Kanban y como se aplica en logística?* Obtenido de <https://www.scmlogistica.es/que-es-el-metodo-kanban-en-logistica/>
- Mecalux. (2020). *La logística ante el coronavirus: bajas temperaturas y una demanda volátil*. Obtenido de <https://www.mecalux.com.mx/blog/logistica-coronavirus>
- Meza, E. (2021). *Periódico El Economista: La reinención de las pymes a un año de la pandemia*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/empresas/La-reinencion-de-las-pymes-a-un-ano-de-la-pandemia-20210317-0001.html>
- Multimedios, E. (2021). *El financiero: Capacitación del personal, una solución a los retos del sector logístico*. Obtenido de <https://www.elfinanciero.com.mx/transporte-y-movilidad/2021/12/21/capitacion-del-personal-una-solucion-a-los-retos-del-sector-logistico/>
- Nivela, G. A. (2020). Formulación de estrategias para el desarrollo empresarial de la constructora Emanuel en el cantón La Maná. *Universidad y Sociedad*, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000400045](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000400045).
- OMC. (s.f.). *Hablemos de arenceles*. Obtenido de [https://www.wto.org/spanish/res\\_s/webcas\\_s/ltt\\_s/ltt2\\_s.htm](https://www.wto.org/spanish/res_s/webcas_s/ltt_s/ltt2_s.htm)
- Otzen, T. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>.
- Ponce, H. (2007). La matriz FODA: alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e Investigación*, <https://www.redalyc.org/pdf/292/29212108.pdf>.
- Real academia española*. (2022). Obtenido de <https://dle.rae.es/pandemia>
- Rivero, M. E. (2011). *Análisis organizacional de un operador logístico*. Obtenido de [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/4625/riverocalderon-analisisorganizacion-operadorlogistico.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/4625/riverocalderon-analisisorganizacion-operadorlogistico.pdf)
- Salvatierra, J. (2021). *Periódico El País: Las ventas de comercio minorista se desploman un 7,1% en 2020, el mayor retroceso desde 2012*. Obtenido de <https://elpais.com/economia/2021-01-29/las-ventas-de-comercio-minorista-se-desploman-un-68-en-2020-el-mayor-retroceso>
- Sánchez, J. (2021). Retos actuales de la logística y la cadena de suministro. *Ingeniería Industrial*, [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362021000100169](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362021000100169).
- TRACC. (2020). *Sistemas operativos y cadenas de suministros digitales*. Obtenido de <https://traccsolution.com/es/blog/cadenas-de-suministros-digitales/>
- Trafaniuc, V. (2022). *¿Cómo la tecnología puede ayudar en la cadena de suministros?* Obtenido de <https://maplink.global/blog/es/tecnologia-en-la-cadena-de-suministro/>
- Vanguardia, L. (2020). *La colaboración entre empresas, una oportunidad en tiempos de crisis*. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/economia/20200507/481003181068/tiempos-coronavirus-colaboracion-empresas-oportunidad-brl.html>

# La Iniciativa del Microempresario Quintanarroense a Innovar para Crecer a Través de la Franquicia: Caso Cozumel Fried Chicken, Cozumel, Q. Roo.

Mtro. Francisco José May Hernández<sup>1</sup> y Mtro. Farid Alfonso Pool Estrada<sup>2</sup>

**Resumen** - El objetivo del presente artículo es identificar cómo la creatividad y por ende, los procesos de innovación, influyen como factores de éxito y diferenciación en el desempeño financiero de una empresa independientemente de su giro y sector. Se toma a modo de ejemplo, una empresa de la industria restaurantera ubicada en la isla Cozumel, Quintana Roo llamada COZUMEL FRIED CHICKEN, en la cual se desarrolló un proceso de consultoría en diversas áreas, pasando por el diseño de marca, logotipo e imagen, la evaluación de la pertinencia y rentabilidad de los productos ofrecidos, la generación de propuestas para la adecuación de un concepto diferenciado en el mercado, entre otras actividades, para lo cual se eligió desarrollar un estudio de caso utilizando la metodología de Investigación de Acción Participativa (IAP), antecedido de un estudio exploratorio.

**Palabras clave** - imagen corporativa, estrategias de merchandising, sector turístico, consumo local.

## Introducción

Hoy en día, las personas que se involucran en el emprendimiento, enfrentan cada vez más retos por vencer debido a los factores que se han venido presentando en las circunstancias actuales. Con base en información del despacho de consultoría Pitchbull (2021), para sobrevivir en el actual contexto de impactos causados por la pandemia del COVID-19, muchas empresas deben recurrir al uso intensivo de herramientas digitales para implementar el teletrabajo, realizar compras y ventas online, así como gestionar procesos de producción de forma remota; es decir recurrir a alternativas que en las circunstancias previas a la pandemia no se hubieran contemplado con tal inmediatez, en sentido claro recurrieron a la innovación y a la creatividad como medios de supervivencia en un entorno competitivo que demandaba acciones concretas o resignarse a desaparecer.

Con base en Drucker (1968), si la empresa logra el éxito no se debe a la casualidad. Es debido a que una pequeña idea innovadora a partir de donde creció el negocio que no sólo satisfizo las necesidades del futuro, sino que también le dio forma a este último. Todos los grandes logros se inician con pequeñas ideas innovadoras.

Aún y cuando en la actualidad, la generación de ideas innovadoras puede ser el factor diferenciador de una empresa ante la competencia, y que la innovación puede darse en cuanto al proceso, producto o servicio, lo cierto es que el surgimiento de las ideas innovadoras puede estar limitado por diversas razones, entre las que destacan la falta de visión de los administradores o de la alta dirección, inflexibilidad en la planeación estratégica, conflictos dentro de las organizaciones, indecisión de los líderes de las corporaciones, incluso por desconocimiento de su aplicación o paradigmas empresariales que conllevan a pensar que “así ha funcionado, ¿Por qué habría de cambiar?”. Con base en Sandoval y Resenos (1989), al no atreverse a correr el riesgo de hacer que lo nuevo suceda, las organizaciones corren un riesgo aún mucho mayor: el de ser sorprendidas por lo que pasará. Cualquier empresa, aún la más grande o la más pequeña, tendrá problemas de supervivencia, crecimiento y desarrollo. Si no trabajan, tendrán menos capacidad de competir en el futuro. No controlarán ni entenderán lo que está sucediendo en su mercado y, más temprano que tarde, perderán su distinción y su liderazgo. Es un riesgo que a las empresas no les conviene correr. Esto puede explicar, en parte, la crisis y falta de competitividad de algunas empresas mexicanas.

El presente trabajo se centra en el seguimiento de la decisión de un microempresario de la industria de los alimentos ubicado en Cozumel, Quintana Roo, México; de atreverse a “dar el salto” de innovar con la finalidad de encontrar factores de diferenciación que le permitan desarrollar un concepto innovador para poder posteriormente expandirse a través del formato de negocios de las franquicias.

Para cumplir el objetivo, el presente trabajo se estructura en seis secciones. Adicional a la introducción, en la segunda sección se presenta un marco teórico para precisar y diferenciar los términos innovación y emprendimiento desde la óptica de diversos autores y organismos, definiciones y en algunos puntos, las discrepancias en opiniones al respecto. En la tercera sección se encuentra la metodología utilizada que es un estudio exploratorio apoyado con una metodología de Investigación de Acción Participativa (IAP). En la cuarta sección se presentan algunos hallazgos al momento de analizar la aplicación de la metodología en la empresa bajo la cual se desarrolla la misma. En la quinta

<sup>1</sup> El Mtro. Francisco José May Hernández es Profesor investigador de Tiempo Completo del Departamento de Economía y Negocios en la Universidad del Caribe, Cancún, México. fmayh@ucaribe.edu.mx

<sup>2</sup> El Mtro. Farid Alfonso Pool Estrada es Profesor investigador de Tiempo Completo del Departamento de Economía y Negocios en la Universidad del Caribe, Cancún, México. fpool@ucaribe.edu.mx (**autor correspondiente**).

sección se presenta la propuesta de cambios e innovación y por último, en la sexta, se plasman algunas conclusiones y contribuciones del presente trabajo para investigaciones posteriores.

### Marco teórico

#### *Creatividad e innovación empresarial en la PyMe mexicana*

Según la OCDE (2018), innovación empresarial se refiere a “un producto o proceso comercial nuevo o mejorado (o una combinación de los mismos) que difiere significativamente de los productos o procesos comerciales anteriores de la empresa y que ha sido introducido en el mercado o puesto en uso por la empresa”<sup>3</sup> (p. 20). Con base en la definición anterior, la innovación no siempre consiste en cambios disruptivos o en grandes invenciones, sino que a través de cambios estratégicos, en cualquier ámbito de la empresa, pueden representar una innovación, siempre y cuando el resultado sea exitoso.

La innovación incremental se produce cuando se da valor agregado a un producto que ya existe dentro del mercado (Quiroa, 2020). Lo cual significa que, por medio de la creatividad y la mejora de procesos se puede llegar a la innovación empresarial. De esta forma, la evidencia en relación a la innovación en empresas mexicanas puede ser citada; donde la toma de riesgos y proactividad influyen de forma significativa la orientación emprendedora sobre la innovación, es decir, los empresarios mexicanos no sólo identifican las oportunidades sino actúan en consecuencia para materializar sus ideas en el mercado (Vega et al., 2020). Dichas ideas, al estar relacionadas con la creación de nuevos o mejorados bienes y servicios, dará como resultado el incremento de las ventas, la rentabilidad, así como una mayor cuota de mercado (López y de la Garza, 2020).

Si bien, las condiciones para generar una innovación es multifactorial (considerando factores externos e internos), se sabe que cuando una empresa innova constantemente, y tiene un plan estratégico mercadológico en relación a su mercado y productos, puede ser exitosa (Nencheva, 2018).

Dentro de las diferentes definiciones de esta variable, se resalta que la innovación puede ser catalogada de acuerdo a su grado de novedad en dos niveles: la innovación radical y la innovación incremental (Souto, 2015). La primera corresponde a una ruptura de lo habitual con el propósito de garantizar un éxito a largo plazo, a través del desarrollo de nuevo conocimiento y tecnología que implique un cambio en los mercados; mientras que la innovación incremental puede ser entendida como una extensión o modificación de los productos o servicios con los que ya cuenta una empresa (Álvarez, 2009). La innovación incremental se basa en el aprovechamiento de los recursos disponibles con el propósito de adaptar los productos o servicios para resolver problemas (Geiger y Finch, 2016), lo cual implica bajos riesgos (Ringberg et al., 2016), y un menor nivel de novedad en contraste con la innovación radical (Souto, 2015).

De esta manera, la innovación incremental se encuentra orientada hacia el desarrollo de ciertas habilidades encaminadas hacia la resolución de problemas dentro de la organización. Primeramente, la innovación incremental está presente en todo tipo de empresa (Ringberg et al., 2016), de ahí la importancia de generar tales capacidades dentro del capital humano. Éstas, al orientarse hacia el desarrollo de alternativas para la resolución de problemas, del mismo modo, favorecen de manera significativa el desarrollo tecnológico, a pesar de que su nivel de novedad es menor a la radical (Souto, 2015), y también benefician de manera significativa al desarrollo tecnológico (Scaringella, 2016).

#### *Empresas del sector restaurantero*

La innovaciones en producto/servicio, procesos y tecnología, es un componente importante para la supervivencia de las empresas del estado de Quintana Roo, aunado al tamaño, la profesionalización de la gestión, la estructura de gestión, la estructura de capital (Aguilar et al., 2011). Según Valdés y Rogel (2020), la industria restaurantera cuenta con un panorama alentador, siempre y cuando las empresas pertenecientes a este sector, desarrollen productos y se expandan a otros mercados. Después del confinamiento causado por el COVID-19, la reapertura de varios negocios ha demostrado que las personas están deseosas de salir y reunirse con sus seres queridos; sin embargo, bajo este escenario es indispensable que las empresas sean resilientes, y aprovechen los medios digitales para estar más cerca de sus comensales (Valdés y Rogel, 2020).

De acuerdo con Delgado, et al. (2018), las empresas del sector restaurantero deben diseñar un modelo de gestión que les permita extraer el mayor valor posible a los conocimientos de las personas que forman parte de ellas, así como en el desarrollo de redes de colaboración entre organizaciones externas como universidades, gobiernos, y otras empresas turísticas con el fin de apoyar diversas prácticas de innovación.

A raíz de los efectos causados por la pandemia del COVID-19, se tiene evidencia que el sector se ha adaptado a las nuevas condiciones, de tal manera que, algunos han innovado en procesos de producción y distribución de platillos, prácticas organizacionales, promoción y publicidad de bienes y servicios mediante el uso de tecnologías y redes

---

<sup>3</sup> Traducción del inglés: “is a new or improved product or business process (or combination thereof) that differs significantly from the firm's previous products or business processes and that has been introduced on the market or brought into use by the firm”.

sociales; e innovación de producto, gestión del emprendimiento, así como la innovación de proceso y producto para generar un rendimiento empresarial (Valenzuela, López, y García, 2020; Cruz y May, 2021). Es decir, el emprendedor empresarial utiliza la innovación como un medio para desarrollar nuevos productos y servicios.

Finalmente, se encontró que la innovación en el producto es uno de los factores que influye positiva y significativamente sobre el rendimiento empresarial. Es decir, al generar nuevos o hacer modificaciones en los productos como en los servicios, mejorará el rendimiento empresarial mediante la generación e incremento de las ventas, incremento de la rentabilidad, así como contar con una mayor participación del mercado. Este nuevo modelo de negocio generará un mejor rendimiento de las empresas y, con ello, se incrementará el desarrollo local, regional y nacional de México, como ha sucedido en otras regiones del mundo.

En una investigación realizada por García, et al. (2021) en el sector manufacturero en Aguascalientes, encuentran que las dimensiones más importantes del liderazgo emprendedor son las siguientes: crear un entorno innovador, definir los objetivos principales, afrontar retos inesperados, y construir y dirigir el equipo. En el caso de innovación, fueron las siguientes: innovación en producto e innovación de proceso. Con el trabajo realizado en el sector en mención, se deduce que el liderazgo emprendedor es un detonante positivo para la innovación en las organizaciones. Estos resultados pueden contribuir para que las empresas puedan poner en marcha estrategias que les permitan seguir avanzando hacia la competitividad.

### Metodología

Se utilizó en primer lugar un estudio exploratorio (Toro y Parra, 2006), para la primera fase que corresponde al estado del arte y al marco teórico. Posteriormente para apropiación de la metodología y evaluación de la misma se utilizó la metodología I.A.P. Que se sustenta en el hecho de que sus tres componentes se combinan en proporciones variables. a) La *investigación* consiste en un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad estudiar algún aspecto de la realidad con una expresa finalidad práctica. b) La *acción* no sólo es la finalidad última de la investigación, sino que ella misma representa una fuente de conocimiento, al tiempo que la propia realización del estudio es en sí una forma de intervención. c) La *participación* significa que en el proceso están involucrados no sólo los investigadores profesionales, sino la comunidad destinataria del proyecto, que no son considerados como simples objetos de investigación sino como sujetos activos que contribuyen a conocer y transformar su propia realidad (Elizagirre y Zavala, 2006).

### Hallazgos

Se realizó la búsqueda y evaluación de un emprendedor con un negocio operando y con un tiempo de permanencia en el mercado de al menos tres años, ubicando al Sr. Wilbert Rodríguez Rueda propietario del negocio denominado Cozumel Fried Chicken, que inicialmente operara bajo la denominación *Kozumel Fried Chicken*, como se puede observar en la Figura 1.



Figura 1. Denominación e imagen corporativa del negocio *Kozumel Fried Chicken*.

El negocio fue fundado en el año 2012, por lo que tiene ya una década en el mercado y tiene muy buena aceptación. En la implementación de la metodología se llevaron a cabo diversas actividades. Se realizaron juntas de trabajo con el propietario, se diseñó la estrategia a seguir, determinando que el trabajo se centrara en su primera etapa, en el diseño de la imagen que pudiera vislumbrar la posibilidad de extenderse bajo el modelo de franquicia, por lo que se decidió hacer un estudio de mercado con una muestra NO representativa, para tener acercamiento al perfil y la percepción de los clientes actuales respecto a tres puntos clave: El producto, el servicio y el concepto, Se realizaron 50 entrevistas obteniendo los siguientes resultados: a) El 26.9% de los clientes oscilan en edad de los 26 a los 30 años, que sumados al 23% que representa el grupo de 36 a 41 años, hacen un total de 49.9%. El 57.6% es corresponde al sexo masculino

y un 42.4% al femenino. b) La periodicidad de visita oscila entre una vez a la quincena con el 38.4%, seguido con una vez a la semana y más de una vez a la semana con el 19.2% y 15.3% respectivamente. c) Dentro de las razones por las cuales acuden al lugar, el sazón, la atención y el precio fueron las más dominantes con el 92.3%, 61.5% y el 50% respectivamente. Correlacionando el 46.1% de opiniones relativas a que les gustaría que se abrieran más locaciones, se entiende que la ubicación sea el punto que requiere mayor atención. d) En relación a los productos más demandados, las alitas de pollo están en primer lugar con el 69.2% de las ventas, seguido por las piezas de pollo con el 34.6%; las hamburguesas ocupan el tercer sitio con 23%, los dedos de queso, jalapeños *poppets* y los aros de cebolla son los productos con menos demanda, lo cual corresponde a lo cotejado con el reporte de ventas en cuanto a las preferencias de producto, en donde el 37.53% corresponde a alitas y el 31.08% a las piezas de pollo y los productos de menor demanda resultaron ser los mismos. Posterior al análisis del mercado y el cotejo de ventas.

### *Propuestas de cambio e innovación*

Con base en el plan de trabajo diseñado de manera conjunta entre el propietario del negocio y el equipo de consultores en donde se integró, la parte legal, financiera, diseño gráfico y planeación estratégica, se trabajó de manera inicial en el diseño de una nueva marca y logotipo, así como el slogan, resultando tal como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Propuesta de diseño de logotipo.

Como se puede observar de igual forma se desarrolló un slogan y paralelamente se está trabajando en la determinación de la misión y visión del negocio, así como en el planteamiento de objetivos y estrategias. Adicionalmente se asesora en cuanto a la personalidad jurídica y fiscal para alinearla a los objetivos de crecimiento - expansión a través del formato de las franquicias, se está desarrollando el concepto como factor de diferenciación competitiva, por lo que se está realizando un benchmarking y visitas a negocios similares y líderes en el sector, lo cual está permitiendo percibir las áreas de oportunidad a aprovechar la asesoría. La disposición del propietario está siendo fundamental para la generación de propuestas que permitan un grado de diferenciación perceptible y con mayores probabilidades de éxito en el entorno competitivo en el cual se desenvuelve. Parte fundamental es rediseñar y replantear los precios a los que en esta primera etapa se les consideró un incremento de entre el 13% y el 15%.

### **Conclusiones**

Con base en lo observado, recabado, analizado y proyectado, el negocio denominado actualmente *Cozumel Fried Chicken*, migrará como marca a *WILB'S* para tener mayor posibilidad de posicionamiento por este rubro; sin embargo la alternativa de desarrollar un concepto dentro de una nueva categoría es viable, ya que se detectan áreas de oportunidad en lo que actualmente se está realizando en la oferta existente. La viabilidad de innovar en el negocio es real gracias a la postura y disposición del propietario, por lo que el presente trabajo representa un primer paso para la consecución del objetivo primordial que es crecer bajo el formato de franquicias, deberán en consecuencia, realizarse actividades de seguimiento a la consultoría iniciada, ya que como citan Velázquez, Ortiz, y Hernández (2022), recomiendan a los gerentes restauranteros a impulsar actividades para crear mayor valor a los clientes, y evaluar habitualmente la calidad de su servicio, de tal suerte que puedan responder rápidamente ante las expectativas de los clientes que no fueron satisfechos. Asimismo, las empresas de dicho sector, deben renovar sus estrategias de promoción de nuevos productos, innovando en canales de distribución y en la fijación de precios que les permita generar una ventaja competitiva en el mercado (Velázquez, et al., 2022). Con la disposición del propietario, los pasos subsecuentes podrán mostrar los resultados que se obtendrán en cada una de las etapas que la metodología contempla y evaluar los beneficios y alcances de lo implementado.

### **Referencias**

- Aguilar, J. L. E., Aguilar, S. M., y Sánchez, J. L. G. (2011). La supervivencia de las pequeñas empresas en el sur del estado de Quintana Roo: Una aproximación empírica. *Revista de Economía, Facultad de Economía, Universidad Autónoma de Yucatán*, 28(77), 111-111.
- Álvarez, B. E. Á. (2009). El concepto de innovación. *Lupa Empresarial*. <https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/lupa/article/view/534/728>
- Cruz-May, Samuel de la, y May-Guillermo, Erika Guadalupe. (2021). Prácticas de innovación implementadas por las mipymes del sector restaurantero ante el COVID-19 en Tabasco, México. *Nova scientia*, 13(spe) Epub 28 de mayo de 2021. <https://doi.org/10.21640/ns.v13ie.2834>

- Delgado, A., Vargas, E., Rodríguez, F., y Montes, J. (2018). Estructura organizacional, capital humano y redes de colaboración: determinantes de la capacidad de innovación en restaurantes. *AD-minister*, (32), 5-28.
- Drucker, P. (1968). The age of discontinuity, Ed. Harper and Row, EEUU. *La innovación y el empresario innovador*. Ed. Hermes 1985.
- Elizagirre, M. y Zavala N. (2006). *Diccionario de acción humanitaria y cooperación al desarrollo*, Universidad del País Vasco, Icaria y Hegoa, España.
- García Ortiz, J. Y., Silva Olvera, M. de los Ángeles, Parga Montoya, N., y Bojórquez Guerrero, L. P. (2021). El liderazgo emprendedor y la innovación en empresas manufactureras. *Contabilidad Y Negocios*, 16(31), 131-144. <https://doi.org/10.18800/contabilidad.202101.008>
- Geiger, S., Finch, J. (2016). Promissories and patents: Agencing markets through narratives. *Consumption Markets and Culture*, 19(1), 71–91.
- López-Lemus, J. A., y De la Garza Carranza, M. T. (2020). El papel de la gestión del emprendimiento y la innovación en relación con los resultados de las pymes en México. *Suma de Negocios*, 11(24), 12-23.
- Nencheva, V. H. (2018). Estrategias de marketing e innovación de las Pymes en México. *Revista NTHE*, 22, 62-69.
- OECD/Eurostat (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- PitchBull. (2021). Esperanza de vida y financiamiento de las PYMES en México. *PitchBull México*. <https://www.pitchbull.mx/blog/esperanza-de-vida-y-financiamiento-de-las-pymes-en-mexico/>
- Quiroa, M., 04 de septiembre, 2020 *Innovación incremental*. Economipedia.com
- Ringberg, T., Reihlen, M., y Rydén, P. The *Technology-mindset Interactions: Leading to Incremental, Radical or Revolutionary Innovations*. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2018.06.009>, Industrial Marketing Management, 79, 102-113 (2016).
- Sandoval, S. y Resenos, E. (1989). *Innovación Estrategia de supervivencia de las empresas*. Instituto Politécnico Nacional
- Scaringella, L. Knowledge Dynamics and innovation. Exploration of the internationalization of a multiple corporation. *European Journal of innovation management*, 19 (3), 337-361 (2016)
- Souto, J. E. (2015). Gestión de una Cultura de Innovación Basada en las Personas. *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(3), 60–65. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242015000300007>
- Toro, I. D., y Parra, R. D. (2006). *Metodología de la investigación*. Fondo editorial Universidad EAFIT.
- Valdés, A. S., y Rogel, R. M. N. (2020). Perspectiva de las PYMES Restauranteras en el escenario actual de la crisis del COVID-19. *3c Empresa: investigación y pensamiento crítico*, (1), 129-147.
- Valenzuela, P. G. A., López, J. G. F., y García, A. R. G. (2020). Análisis de la innovación de productos y procesos en las empresas restauranteras de Cajeme. *La Sociedad Académica*, 56, págs. 18-28.
- Vega, J., Bautista, M., y Martínez, M. (2020). Orientación emprendedora en la innovación de las pequeñas y medianas empresas en México. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI (4), 97-114.
- Velázquez, J. G. F., Ortiz, I. H., y Hernández, R. J. A. (2022). Influencia de la Orientación al Cliente en la Lealtad a Restaurantes Independientes, Mediada por la Innovación en Mercadotecnia. *Hitos de Ciencias Económico Administrativas*, 28(80), 74-91.

# Centro Deportivo Recreativo en el Municipio de Reforma, Chiapas

Arq. Francisco Iván Méndez Arenas<sup>1</sup>, Arq. Angelica del Carmen Lizardo Pérez<sup>2</sup>

**Resumen-** En la actualidad, la oferta de servicios deportivos crece de forma exponencial, es el caso de Centros deportivos públicos y privados que ofrecen todo tipo de actividades individuales y colectivas enfocadas a segmentos poblacionales diversos. El municipio de Reforma Chiapas no cuenta con un espacio público para la práctica deportiva, debido a que el sitio donde se ubicaba el Centro Deportivo fue asignado para la construcción del Hospital Regional, reubicándose las instalaciones de dicho Centro a las afueras de la ciudad, por tanto, el proyecto presenta problemas de accesibilidad, así como la falta de instalaciones de acuerdo con las necesidades de dicha población. Es por ello que se desarrolló un proyecto arquitectónico del Centro Deportivo, considerando la ubicación y empleando parámetros de diseño de acuerdo a las necesidades y demanda, así como, las condiciones del entorno.

**Palabras clave** – centro deportivo, espacio público, práctica deportiva.

## Introducción

De todas las actividades que el hombre realiza en su vida, tanto en el ámbito familiar, educativo, laboral y comunitario, una de las más comprensivas y las que producen un efecto positivo en su desarrollo, son las actividades físicas y recreativas. La recreación contribuye al desarrollo integral del hombre como ente bio - psico- social; mejorándolo en sus dominios motriz, cognoscitivo y afectivo desde que nace y a través de toda su vida; enriqueciéndolo constantemente como ser y mejorando su calidad de vida.

La OMS define la actividad física como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. La actividad física hace referencia a todo movimiento, incluso durante el tiempo de ocio, para desplazarse a determinados lugares y desde ellos, o como parte del trabajo de una persona. La actividad física, tanto moderada como intensa, mejora la salud.

Las actividades que el ser humano realiza para satisfacer sus necesidades recreativas y deportivas dependen de su edad, medio natural y cultural. Para el mejor desarrollo de estas actividades se necesita de espacios, ambientes e instalaciones adecuadas al alcance de toda la población; ya que la recreación es para todos y en el lugar donde el hombre vive, trabaje o circule. Asimismo, las actividades y los usuarios determinan la cantidad, tipo, localización y características de las instalaciones.

Reforma, donde se manifiesta la carencia de un establecimiento que albergue, apoye y divulgue la recreación y la cultura del deporte. Por lo anterior se propone un espacio arquitectónico en el que funciones como centro deportivo y recreativo con instalaciones adecuadas para el desarrollo de las actividades deportivas, educativas, administrativas, culturales y sociales.

Cabe mencionar que unos de los puntos a tratar en la investigación de la ciudad mencionada es que alberga complejos petroquímicos de exploración y producción (PEMEX) que más aportan al país en el ámbito económico, que por tanto en la ciudad no resulta ser beneficiada en los económico y ambiental, ya que presenta contaminación del aire, atmosfera y agua.

Es por ello que la propuesta arquitectónica en sí, está encaminada a que la población siga con los patrones del deporte utilizados hasta estos momentos, implementándole algunos deportes que se practican en la región, tanto por el clima como por las costumbres de los habitantes.

## Descripción del método

Para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta arquitectónica de Centro deportivo Recreativo, se realizaron estudios pertinentes de acuerdo a la situación actual para el desarrollo óptimo del diseño, como primer punto se realizó investigaciones metodológicas donde se desarrollaron temas necesarios para entender el concepto del deporte y la recreación, así mismo en el proceso se fueron considerando las necesidades que presenta el municipio al no contar con los espacios que requiere. El Plan Municipal de Desarrollo requiere de ser actualizado ya que el anterior data del año 2012 y determinar nuevos parámetros al ser una población en crecimiento exponencial.

De acuerdo con el documento se hace mención que uno de los principales objetivos es contribuir a mejorar condiciones de infraestructura, conectividad, sustentabilidad y profesionalización en que operan el sector deportivo y

---

1 Arq. Francisco Iván Méndez Arenas es estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa Tabasco, arenas790@ (autor corresponsal)

2 La Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez es profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa Tabasco, angelica.lizardo.ujat.mx

recreativo, con pleno respeto al medio ambiente, así mismo debe contar con mejores servicios de infraestructura, cultura, educación y recreación permitiendo a la población desarrollar aptitudes deportivas y recreativas.

El surgimiento y desarrollo de los deportes en México debe entenderse y analizarse como un proceso continuado. Así, al no proporcionarse la debida atención académica al periodo revolucionario, se pierden referentes empíricos importantes para comprender y explicar la totalidad del proceso que permitió el surgimiento y el desarrollo de los deportes en nuestro país. Por el contrario, se ha malinterpretado cómo se desarrolló dicho proceso deportivo, pues algunos autores afirman que fue el gobierno mexicano el principal promotor de los deportes en el subsecuente periodo posrevolucionario. Por ejemplo, Gabriel Angelotti menciona que fue la Dirección de Cultura Física la institución que promovió los deportes en México en la década de 1920.

Se tuvieron que tomar en cuenta las normas aplicables a este proyecto ya que es importante que el diseño se lleve a cabo bajo las normas legales que dictan los reglamentos, para desarrollar la propuesta de este proyecto se tomaron la normatividad de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y el Reglamento de Construcción del Estado de Chiapas. De igual manera se retomaron casos de estudios internacional y nacional como lo son Centro deportivo, recreativo y cultural del Parque Metropolitano El Tunal en Bogotá Colombia y El “Centro Comunitario y Unidad Deportiva El Polvorín” En Zapopan México de los cuales se retomaron aspectos de funcionalidad, como la distribución de las áreas, dimensiones, características de materiales entre otros importantes. Se realizó un análisis de sitio en donde se lleva a cabo la propuesta del Centro Recreativo y Turístico, fue importante realizar un diagnóstico en el área donde se encuentra ubicado el terreno al momento de realizar la propuesta para saber la adecuada ubicación de las áreas ya que el manejo de las instalaciones deportivas y recreativas se desarrollaron de acuerdo con la orientación y demás aspectos importantes

### *Resultados del Proyecto Centro Deportivo Recreativo En El Municipio De Reforma, Chiapas*

Debido a la actividad económica y el crecimiento de las localidades irregulares es de suma importancia desarrollar el ámbito deportivo es por ello que se buscó aprovechar las posibilidades de desarrollo para el municipio llevando a cabo la propuesta arquitectónica del Centro Deportivo y Recreativo en donde el predio propuesto se encuentra ubicado en Reforma un municipio de Chiapas el cual se localiza en la Llanura Costera del Golfo, predominando el terreno plano, sus coordenadas geográficas son 17.859398, -93.145529, cerca de este predio se encuentran las nuevas colonias como lo son; la unión, colonia presidentes e Ignacio Zaragoza, se decide desarrollar la propuesta arquitectónica en este sitio ya que cerca de esta zona no se encuentran proyectos de este tipo por lo que se consideró importante beneficiar a la población con la nueva propuesta Se consideró importante desarrollar un proyecto dentro del municipio de paraíso en donde las personas que llegan al lugar tengan un espacio agradable para estar con su familia y opciones a hospedaje para pasar un fin de semana agradable y seguro, locales comerciales, espacios para realizar actividades como deportes, y el desarrollo recreativo de las personas, es un proyecto que no solamente está pensado para incrementar el turismo, sino que también fomentar el desarrollo local y ayudar a la economía del municipio con el proyecto planteado, ya que posiblemente se generarían empleos dentro de él.

Para desarrollar el proyecto fue necesario realizar un programa arquitectónico ya que este fue la guía para determinar las áreas con las que cuenta el proyecto en donde se tomaron como base las investigaciones de normatividad y casos de estudio, como se observa en el cuadro 1

Análisis de Áreas								
zona	sub-zona	espacio	sub-espacio	no	áreas m2			
					sub-espacio	espacio	zona	
Deportes	deportes al aire libre	campo de futbol	gradas	?	0.7	6.527.09	8094	
			porterías	2	26.39			
			vestidores	2	100			
			áreas de juego	1	6400			
			gimnasio	Aparatos	1	72		72
			cancha de futbol	cancha	1	444		1288
			cancha de basquetbol	cancha	1	444		
			pista de atletismo	carriles	5	400		
		deportes/cultural bajo techo	Karate	área de protección	1	207		207

<b>Áreas complementarias</b>		S.S Públicos	S.S, duchas, vestidores, casilleros		8,12,4,2	1.80,1.20,12.00,12.00	100.8	
<b>Zona Recreativa</b>								
zona	sub-zona	espacio	sub-espacio	no	áreas m2			
					sub-espacio	espacio	zona	
<b>Recreativa</b>	Recreativa - pasiva	Área verde	Área de picnic. Jardinería, plaza	1		150	270	
	Recreativa - activa	juegos infantiles	columpios, resbaladillas, sube y baja			120		

<b>Zona Administrativa</b>								
zona	sub-zona	espacio	sub-espacio	no	áreas m2			
					sub-espacio	espacio	zona	
	Administración	oficina del ADM, Sala de espera	Recepción, espera	1,1,1	20,8,25	20,20,20	97	
	Apoyo	Bodega de material deportivo		1	25	25		
	Clínica	oficina medico	consultorio	1	7.5	7.5		

Cuadro 1. Programa Arquitectónico del Centro deportivo, recreativo

Fue importante realizar una zonificación del proyecto para determinar la ubicación de los espacios en los sitios adecuados, así como circulaciones, y áreas verdes, de acuerdo a las necesidades que contemplaba este proyecto. Para ello se tomaron en cuenta variables que influyen en la funcionalidad, ubicación y orientación para lo cual el proyecto se dividió en tres zonas las cuales son: zona publica, zona privada y zona de servicios las cuales contemplan las áreas con las que contara el proyecto. (Figura 1).

Figura 1. Zonificación

En la planta arquitectónica del proyecto se muestra la distribución de los espacios (Figura 2), el



proyecto fue dividido por áreas y sus usos en donde el área deportiva en la parte trasera del predio el cual contempla las áreas multidisciplinarias y las áreas recreativas que se ubican al inicio del recorrido para evitar que los usuarios que acudan a estos espacios influyan en las demás actividades, además el proyecto cuenta con áreas en las que se desarrollaran la mayor parte de las actividades recreativas como canchas áreas de juegos infantiles, sanitarios y áreas de descanso principalmente a lo largo del recorrido, las cuales se encuentran

ubicadas a los costados del recorrido, también se ubicaron casetas de vigilancia las cuales servirán como controles de acceso a ciertas áreas.

En la parte delantera del predio se ubican las áreas administrativas el cual tiene como objetivo brindar el servicio de manera inmediata como también la seguridad y cuidado del usuario



Figura 2. Planta arquitectónica de conjunto del Centro Deportivo y Recreativo

En la fachada principal se observa el acceso el cual se compone de dos volúmenes rectangulares uno horizontal y otro vertical intersectándose uno con otro el cual tendrá una cubierta Curva con el fin de implementar un movimiento en la estructura de la cubierta a los costados se observan los muros perimetrales del proyecto y como de ellos sobre sale la vegetación. Se aprecian diferentes alturas lo cual se logró intercalando muros altos y bajos, el proyecto consta de dos accesos el peatonal y el vehicular. (Figura 3)



Figura 3. Fachada Principal

En la fachada lateral del proyecto se observan algunos espacios como los locales, el restaurante, las cabañas, área de juegos infantiles y las palapas cercanas a la zona de playa. En los locales se propone una estructura envolvente de patrones geométricos los cuales generara un interés visual para los usuarios. La mayor parte de las cubiertas son a dos aguas siguiendo el techo tradicional de las palapas que se observan en el sitio,

ya que estos tipos de cubiertas permiten con facilidad el desalojo pluvial y generan una temperatura de confort al interior de los espacios.

Se utilizará la vegetación de la zona tales como palmeras y arboles pequeños, ya que el objetivo es que al crear espacios verdes el visitante sienta conexión directa con la naturaleza. (Figura 4)



Figura 4. Fachada lateral

### Conclusiones

Para llevar a cabo la propuesta del Centro Deportivo Recreativo se tuvo que realizar investigaciones de problemáticas y necesidades que presentaba el municipio para tener un panorama amplio sobre los servicios y espacios que deben integrar la propuesta.

Los resultados de las investigaciones demuestran que la propuesta de un proyecto de este tipo será importante para el desarrollo urbano del municipio, implementando espacios de calidad para los visitantes, que también ayudará al municipio en desarrollo de la salud Física y mental con actividades Deportivas dentro del proyecto.

El proyecto se enfocó en el desarrollo de una propuesta de un Centro Deportivo Recreativo para el municipio de Reforma Chiapas, ya que actualmente son pocos los espacios que están destinados a este tipo de actividades. La población del lugar actualmente no cuenta con un espacio público de calidad para realizar funciones tanto recreativas como culturales las cuales de acuerdo con lo investigado son esenciales para el desarrollo del sitio. Además, que este tipo de proyectos crean una nueva imagen visual, la conservación del medio ambiente.

### Referencias

Contreras-Lovich, H. N. (2016). La representación social del espacio público para el diseño y gestión de territorios sostenibles. Una propuesta teórica-práctica y metodológica para un urbanismo participativo. *REVISTA DE ARQUITECTURA: Revista de arquitectura de la Universidad Católica de Colombia*, 18(1), p. 18-34.

Llamas, G. R., & Suárez, D. C. (2004). Los valores en el deporte. *Revista de educación*, 335, p 9- 19.

Páramo, P., & Burbano, A. M. (2014). Los usos y la apropiación del espacio público para el fortalecimiento de la democracia. *REVISTA DE ARQUITECTURA: Revista de arquitectura de la Universidad Católica de Colombia*, (16), p. 6-15.

Sistema Normativo de Equipamiento Urbano, tomo V Recreación y Deporte. (s.f.). 15 de enero de 2021, de <http://www.sedesol.gob.mx/archivos/301109/File/Tomo5.pdf>

PED. Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2019-2024 (2019)

Roncancio Niño, Juan Carlos (2018) Calidad de vida a través de un espacio público deportivo. Centro Deportivo Acua Villa Luz

SEDESOL. Sedesol Tomo V Recreación y Deporte (2010).

## Prueba de Variación a Circuito de Ganancia Automática

Mayra Carolina Méndez Hernández<sup>1</sup>, Ricardo Francisco Martínez González<sup>2</sup>, Juan Francisco Mejía Pérez<sup>33</sup>.

**Resumen**—En el siguiente artículo se busca desarrollar un código en el software Matlab, que muestre las variaciones en la construcción de un circuito de control automático de ganancia (AGC). Para ello se procede a realizar la variación en dos de sus componentes básicos, dando un total de seis escenarios que son evaluados con el auxilio de la herramienta de simulación matemática Matlab.

**Palabras clave**—Variaciones paramétricas, Control automático de ganancia, Matlab

### Introducción

Los circuitos para el control automático de ganancia han sido empleados en varias aplicaciones, debido a que mejoran el rango dinámico de todo el sistema (Wang et al, 2008). El circuito emplea un amplificador de ganancia variable (VGA), que funciona como amplificador; el cual multiplica una señal por un factor de ganancia para aumentar o disminuir la amplitud, según sea el caso (Martínez, 2001).

Al VGA, se le adicionan elementos necesarios para el tratamiento de la señal, como lo son: rectificador, filtro y un ajuste de la ganancia; estos para ajustar dinámicamente la ganancia.

Para este ejercicio, se propondrán dos dos escenarios: Variación en el tipo de rectificador a utilizar, siendo las opciones un rectificador de onda completa y de media onda. La otra variación propuesta se encuentra en el orden del filtro empleado, ya que se emplea un filtro promedio de orden 10, 20 y 50. Dando un total de seis escenarios distintos y citados en el Cuadro 1.

Onda completa, $N_{\text{filtro}}=10$	Media onda, $N_{\text{filtro}}=10$
Onda completa, $N_{\text{filtro}}=20$	Media onda, $N_{\text{filtro}}=20$
Onda completa, $N_{\text{filtro}}=50$	Media onda, $N_{\text{filtro}}=50$

Cuadro 1. Escenarios realizados en el presente trabajo

### Marco Teórico

El AGC (Control Automático de Ganancia) es un sistema retroalimentado que usa la variable de salida, tomando una muestra para procesarla, y generar una señal de control que permita variar la ganancia del amplificador. (Rosich, 2014). En la Figura 1 se puede observar los componentes básicos, así como la configuración básica de un circuito de ganancia automática.

Este circuito proporciona un nivel constante de la señal de salida, independientemente de las variaciones en la amplitud de la entrada.

El bloque fundamental de un circuito AGC es el amplificador de ganancia variable (VGA). La ganancia de dicho amplificador es la que se ajusta en el proceso de control; de tal manera que cuanto mayor sea la señal de entrada, menor sea la ganancia, manteniendo así relativamente constante la señal de salida. (Moro-Frías & Sanz-Pascual. 2012)

<sup>1</sup> Mayra Carolina Méndez Hernández es estudiante del programa de la Maestría en Eficiencia Energética y Energías Renovables en el Departamento de Ingeniería Eléctrica-Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Veracruz M21020017@veracruz.tecnm.mx

<sup>2</sup> Ricardo Francisco Martínez González es profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica-Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Veracruz ricardo.mg@veracruz.tecnm.mx

<sup>3</sup> Juan Francisco Mejía Pérez es profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica-Electrónica del Tecnológico Nacional de México Campus Veracruz juan.mp@veracruz.tecnm.mx

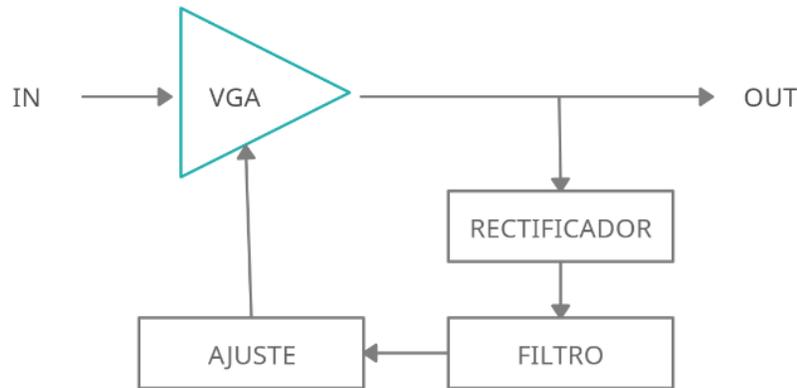


Figura 1. Elementos de un AGC

Este tipo de circuitos son principalmente utilizados en sistemas de acondicionamiento y excitación de sensores, en donde se utilizan para mantener dentro de un determinado rango la amplitud de la señal a procesar.

### Desarrollo

Para la evaluación del circuito, y para la realización de sus variantes se empleó la herramienta de simulación matemática conocida como Matlab, para ello se siguieron algunas de las definiciones desarrolladas por Martínez-González en 2016, Dentro de Matlab se emplea un script, que comienza con el planteamiento de la rutina de saneamiento, y presentada en el Código 1.

```
close all;
clear all;
clc;
```

Código 1. Rutina de saneamiento

En donde se busca limpiar las variables, así como cerrar las ventanas que hayan sido abiertas en compilaciones anteriores, ello para comenzar sin ningún valor en el espacio de trabajo de la herramienta matemática.

Posteriormente, se establecen las variables de inicio. Se empieza inicializando la variable  $t$  en un rango de 0 a 1000 con avances de 10, esta variable es empleada para declarar el tiempo en la función de entrada; seguido por la función de entrada ( $in$ ). El término  $g$  determina la ganancia variable, establecida en valores de 0.8 a 1000; lo que permite mediante la multiplicación de la función de entrada por la ganancia, determinar la entrada que alimenta el VGA.

A continuación, se especifica el valor de  $vd$ , que muestra el valor deseado al que se requiere llegar la señal, para ser utilizado en el ajuste de ganancia. Al igual que se debe de especificar el valor de  $vg$  en su primera posición para no caer en estado de indefinición.

Por último, se establecen los coeficientes  $c1$  y  $c2$  para apoyar en el ajuste de la ganancia. Estas variables son necesarias para que el ajuste realizado por el bloque encargado de cerrar el lazo de retroalimentación lo haga de forma más transparente, y se pueda llegar de forma más directa a los valores que hacen funcionar al circuito dentro del rango necesario.

```
t=linspace(0,10,1000);
in=sin(2*pi*t);
g=linspace(0.8,1,1000);
in2=in.*g;
vd=1;
```

```
vg1(10)=-1;
vg2(10)=-1;
vg3(20)=-1;
vg4(20)=-1;
```

```

vg5(50)=-1;
vg6(50)=-1;

c1=2;
c2=1.5;

```

### Código 2. Variables de entrada

En el código 3, se muestra el escenario del primer orden del filtro (10). Iniciando con un ciclo *for* que inicia en la primera posición del filtro hasta 1000.

El primer bloque establece el VGA en donde se multiplica la señal de entrada por el valor de ganancia de variable, iniciando en -1. Se plantean dos señales de salida para alimentar las dos variaciones propuestas para el rectificador.

El segundo bloque consta de los rectificadores, los cuales se encargan de eliminar la parte que se encuentre en un sentido opuesto a la señal; es decir hace que la señal solo tenga un sentido. Se plantean dos tipos de rectificador, de onda completa y de media onda; en donde el primer caso manda todos los valores a positivos mediante la función *abs* que encuentra el valor absoluto de un número de entrada. Y el rectificador de media onda que solo deja pasar los valores que son positivos, eliminando todos aquellos menores a cero.

El tercer bloque expone los filtros, para este experimento se utiliza el filtro de tipo promedio en donde se suman todas las iteraciones anteriores determinadas por el orden del filtro, y se dividen entre la cantidad total de posiciones utilizadas. Es importante mencionar el cuidado con las primeras iteraciones, ya que es probable caer en un error con el límite de los índices.

Por último, se muestra el ajuste de la ganancia, que mantiene el nivel de la salida constante; se obtiene mediante la resta del valor deseado multiplicado por una constante (*c1*), menos el valor obtenido del filtro multiplicado por otra constante (*c2*).

```

% orden 10
for a=10:1000
    %VGA
    out1(a)=in2(a)*vg1(a);
    out2(a)=in2(a)*vg2(a);

    %Rectificador ciclo completo
    rec1(a)=abs(out1(a));

    %Rectificador de medio ciclo
    rec2(a)=(zeros(1,length(out2(a)))<out2(a)).*out2(a);

    %Filtro Promedio ciclo completo
    filtro1(a)=(rec1(a)+rec1(a-1)+rec1(a-2)+ rec1(a-3)+...
    rec1(a-4)+rec1(a-5)+rec1(a-6)+rec1(a-7)+rec1(a-8)+... rec1(a-9))/10;

    %Filtro Promedio medio ciclo
    filtro1(a)=(rec2(a)+rec2(a-1)+rec2(a-2)+ rec2(a-3)+...
    rec2(a-4)+rec2(a-5)+rec2(a-6)+rec2(a-7)+rec2(a-8)+... rec2(a-9))/10;

    %Ajuste de la ganancia
    vg1(a+1)=(vd*c1)-(filtro1(a)*c2);
    vg2(a+1)=(vd*c1)-(filtro2(a)*c2);
end

```

### Código 3. AGC con filtro de orden 10

El código 4, presenta el script para el AGC con un filtro de orden 20, y sus dos variantes de rectificador. Esto para comparar los resultados, y ver que combinación entre filtros y rectificadores muestran una señal con características más parecidas a la original, en donde solo cambie su amplitud.

```

%orden 20
for a=20:1000
    %VGA
    out3(a)=in2(a)*vg3(a);
    out4(a)=in2(a)*vg4(a);

```

```

%Rectificador ciclo completo
rec3(a)=abs(out3(a));

%Rectificador de medio ciclo      rec4(a)=(zeros(1,length(out4(a)))<out4(a)).*out4(a);

%Filtro Promedio ciclo completo
filtro3(a)=(rec3(a)+rec3(a-1)+rec3(a-2)+rec3(a-3)+ rec3(a-4)+rec3(a-5)+rec3(a-6)+rec3(a-7)+rec3(a-8)+rec3(a-9) +rec3(a-10)+
rec3(a-11)+rec3(a-12)+rec3(a-13)+rec3(a-14)+rec3(a-15)+rec3(a-16)+rec3(a-17)+rec3(a-18) +rec3(a-19))/20;

%Filtro promedio medio ciclo
filtro4(a)=(rec4(a)+rec4(a-1)+rec4(a-2)+rec4(a-3)+rec4(a-4)+rec4(a-5)+rec4(a-6)+rec4(a-7)+rec4(a-8)+rec4(a-9)
+rec4(a+10)+rec4(a-11)+rec4(a-12)+rec4(a-13)+rec4(a-14)+rec4(a-15)+rec4(a-16)+rec4(a-17) +rec4(a-18) +rec4(a-19))/20;

%Ajuste de la ganancia
vg3(a+1)=(vd*c1)-(filtro3(a)*c2);
vg4(a+1)=(vd*c1)-(filtro4(a)*c2);
end

```

Código 4. AGC con filtro de orden 20

Al final se presenta en el Código 5 la misma secuencia para el AGC, pero con el filtro del orden mayor (50); buscando una mayor fidelidad en la señal.

```

%orden 50
for a=50:1000
%VGA
out5(a)=in2(a)*vg5(a);
out6(a)=in2(a)*vg6(a);

%Rectificador ciclo completo
rec5(a)=abs(out5(a));

%Rectificador de medio ciclo
rec6(a)=(zeros(1,length(out6(a)))<out6(a)).*out6(a);

%Filtro Promedio ciclo completo
filtro5(a)=(rec5(a)+rec5(a-1)+rec5(a-2)+rec5(a-3)+rec5(a-4) +rec5(a-5)+rec5(a-6)+ rec5(a-7)+ rec5(a-8)+rec5(a-9) +rec5(a-
10)+rec5(a-11)+rec5(a-12) +rec5(a-13)+rec5(a-14)+rec5(a-15)+rec5(a-16)+rec5(a-17)+rec5(a-18)+ rec5(a-19)+rec5(a-
20)+rec5(a- 21)+rec5(a-22)+rec5(a-23)+rec5(a-24)+rec5(a-25)+rec5(a-26)+rec5(a-27)+ rec5(a- 28)+rec5(a-29)+rec5(a-
30)+rec5(a-31)+ rec5(a-32)+rec5(a-33)+rec5(a-34)+rec5(a-35)+rec5(a-36)+ rec5(a-37)+rec5(a-38)+ rec5(a-39)+rec5(a-
40)+rec5(a-41)+rec5(a-42)+rec5(a-43)+rec5(a-44)+rec5(a-45)+ rec5(a-46)+rec5(a-47)+rec5(a-48)+rec5(a-49))/50;

%Filtro promedio medio ciclo
filtro6(a)=(rec6(a)+rec6(a-1)+rec6(a-2) +rec6(a-3)+rec6(a-4)+rec6(a-5)+rec6(a-6)+ rec6(a-7)+rec6(a-8)+rec6(a-9)+ rec6(a-10)+
rec6(a-11)+rec6(a-12)+rec6(a-13)+rec6(a-14) +rec6(a-15)+rec6(a-16)+rec6(a-17)+ rec6(a-18)+rec6(a-19)+rec6(a-20)+rec6(a-
21)+rec6(a-22)+rec6(a-23)+ rec6(a-24)+ rec6(a-25) +rec6(a-26)+rec6(a-27)+rec6(a-28) +rec6(a-29)+rec6(a-30)+rec6(a-31)+
rec6(a-32)+ rec6(a-33)+rec6(a-34)+rec6(a-35)+rec6(a-36)+rec6(a-37)+ rec6(a-38)+ rec6(a-39)+rec6(a-40)+rec6(a-41)+ rec6(a-
42) +rec6(a-43)+rec6(a-44)+rec6(a-45)+ rec6(a-46)+rec6(a-47)+rec6(a-48)+rec6(a-49))/50;

%Ajuste de la ganancia
vg5(a+1)=(vd*c1)-(filtro5(a)*c2);
vg6(a+1)=(vd*c1)-(filtro6(a)*c2);
end

```

Código 5. AGC con filtro de orden 50

Finalmente, se utiliza la instrucción *subplot* para cada una de las ventanas a representar, presentando al mismo tiempo el resultado de los seis experimentos. Siendo capaces de apreciar sus diferencias y evoluciones; para ello cada una de las gráficas presenta tres señales: entrada, salida, así como la diferencia de ellas. Esta última presenta la posibilidad de ver la diferencia entre la señal de entrada y salida, apreciando de esta forma la aportación hecha por el sistema.

```

subplot(3,2,1);
hold on;
plot(in);
plot(out1);
plot(out1-in);

hold off;
subplot(3,2,2);
hold on;
plot(in);

```

```

plot(out2);
plot(out2-in);
hold off;

subplot(3,2,3);
hold on;
plot(in);
plot(out3);
plot(out3-in);
hold off;

subplot(3,2,4);
hold on;
plot(in);
plot(out4);
plot(out4-in);

hold off;

subplot(3,2,5);
hold on;
plot(in);
plot(out5);
plot(out5-in);
hold off;

subplot(3,2,6);
hold on;
plot(in);
plot(out6);
plot(out6-in);
hold off;
    
```

Código 6. Impresión de resultados

### Resultados

En las gráficas de la parte superior de la Figura 2 se exponen los resultados del AGC, con la configuración del filtro en orden 10. En las imágenes se observa en azul la señal de entrada, en rojo la señal de salida y en amarillo la resta de ambas. Se puede notar una baja fidelidad con respecto a la señal de entrada, aunque de inicio se muestra que el ciclo completo alcanza mejor la amplitud.

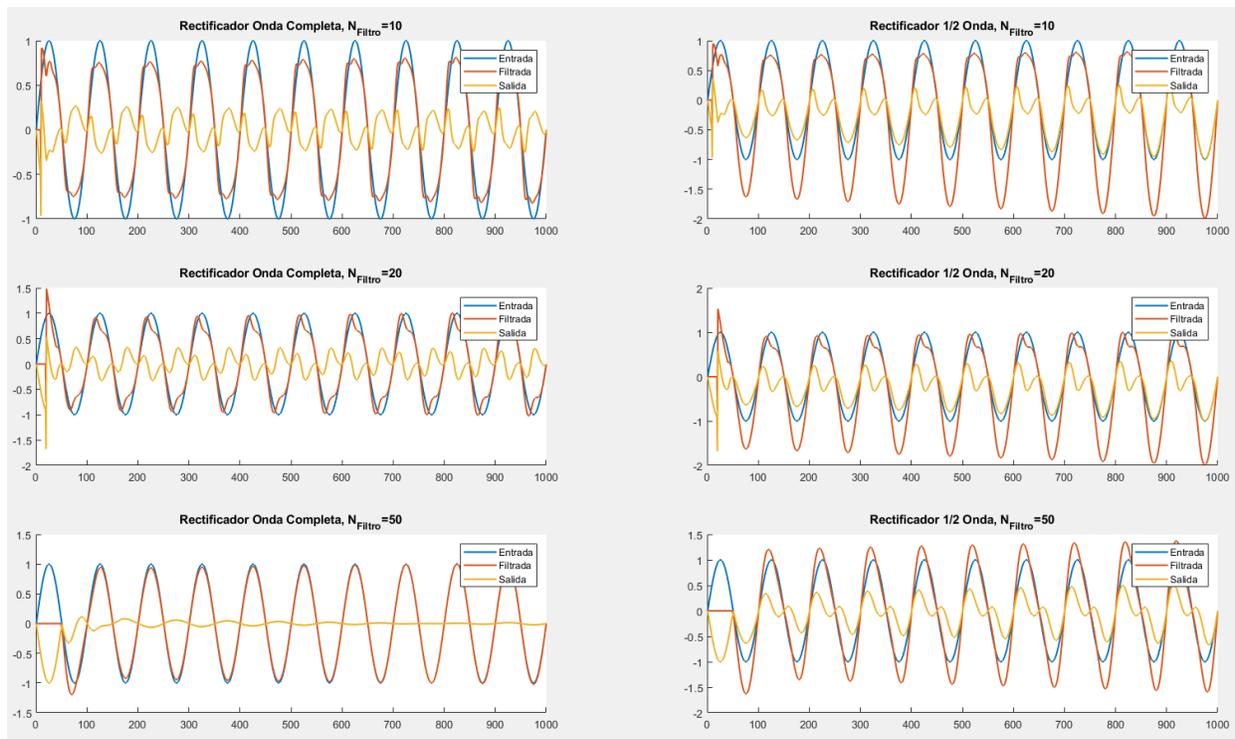


Figura 2. Resultados obtenidos a partir de los experimentos realizados con ordenes de filtro  $n=10$ ,  $n=20$  y  $n=50$ , para sistemas con rectificador de onda completa y de media onda

En las gráficas de en medio de la Figura 2 se observa el mismo procedimiento con un filtro de orden 20, en donde la señal empieza a alcanzar la amplitud, pero el cambio es muy pequeño, ya que se nota lejos de mostrar una línea recta en la resta de la salida contra la entrada

Finalmente, en las gráficas de la parte inferior de la Figura 2 se presentan las respuestas obtenidas por los sistemas con el filtro del orden más alto ( $n=50$ ), observando que con el rectificador de ciclo completo se puede notar

una señal de salida que se asemeja a la de entrada; esto se confirma ya que la línea amarilla que muestra el cambio empieza a mostrar un comportamiento con una mayor tendencia lineal.

### Conclusiones

Un AGC es un sistema que se encarga de proporcionar una salida constante, incluso cuando se presenten variaciones a la entrada; esto se logra mediante un amplificador que varía su rango dependiendo de su aplicación. Aparte del amplificador se requieren otros elementos que moldean la señal para regresarla al VGA, notando por la práctica que mediante ellos la señal de salida se acopla mejor a lo requerido.

En este caso se muestra que, mediante un rectificador de ciclo completo y un orden de filtro más alto, se obtiene una señal más constante con respecto a la entrada.

### Referencias

- Martinez, I. (2001). Automatic gain control (AGC) circuits theory and design. term paper, University of Toronto.
- Martinez-Gonzalez, R. (2016, March). Design of an automatic gain control circuit in current-mode using a digitally controlled feedback. In *2016 IEEE International Engineering Summit, II Cumbre Internacional de las Ingenierias (IE-Summit)* (pp. 1-8). IEEE
- Moro-Frías, D., Sanz-Pascual, M.T., Díaz-Sánchez, A., de la Cruz-Blas, C.A., & Calvo, B.. (2012). Diseño y simulación de un circuito de control automático de ganancia para sistemas sensores. *Superficies y vacío*, 25(1), 36-42.
- Rosich, T. (2014, 3 septiembre). *El Control Automático de Ganancia: topología, funcionamiento y uso*. Comprendiendo a Maxwell.
- Wang, J., Lu, X., & Zhang, L. (2008). Modeling of a multiple digital automatic gain control system. *Tsinghua Science and Technology*, 13(6), 807-811.

## Propiedades de Viscosidad de Pectinas de Bajo y Alto Metoxilo y Mezclas de Almidón-Pectina

I.B.Q. Aleyda Lisset Mendoza Zuñillaga<sup>1</sup>, Dr. Eduardo Morales Sánchez<sup>2</sup>, M.T.A. Ángel Humberto Cabrera Ramírez<sup>3</sup>, Dr. Gonzalo Velázquez de la Cruz<sup>4</sup>, Dra. Ma. Guadalupe Méndez Montealvo<sup>5</sup>, Dra. Marcela Gaytán Martínez<sup>6</sup>.

**Resumen**— La pectina es una mezcla compleja de polisacáridos que se usa como aditivo en la industria alimentaria por sus propiedades de gelificación. Existen pectinas de alto y bajo metoxilo que poseen diferente cantidad de grupos metoxilo, lo cual le conferirá a la pectina diferentes características, además, al interactuar con diferentes componentes, como el almidón, la pectina puede modificar sus propiedades fisicoquímicas. En este artículo se busca analizar las propiedades de viscosidad de pectinas de alto y bajo metoxilo, así como de mezclas de almidón-pectina en diferente proporción, utilizando almidón de papa, para obtener un panorama sobre los posibles usos de mezclas almidón-pectina.

**Palabras clave**— pectina, bajo metoxilo, alto metoxilo, almidón de papa, almidón-pectina, viscosidad.

### Introducción

La pectina es un polisacárido que constituye aproximadamente un tercio del material seco de la pared celular de las plantas superiores. La estructura de la pectina es muy difícil de determinar pues ésta puede cambiar durante el aislamiento de las plantas, el almacenamiento y el procesamiento del material vegetal. En la actualidad, se propone que la pectina consiste principalmente en unidades de ácido D-galacturónico, unidas en cadenas por enlaces  $\alpha$ -(1-4). En la literatura usualmente se hace se emplea el término “grado de metoxilo” para hacer referencia al grado de metil esterificación presente en una pectina, indicativo de la abundancia de residuos de ácido D-galacturónico esterificado o metoxilado a lo largo de la estructura. Las pectinas pueden poseer una amplia gama de grado de esterificación (GE) dependiendo de la especie, el tejido y la madurez fisiológica de la planta (Allwyn Sundar, et al., 2012). Por lo que, las clases de pectina basadas en el GE son pectinas con alto contenido de metoxilo (HM) y pectinas con bajo contenido de metoxilo (LM), que son las moléculas convencionalmente desmetiladas o amidadas.

Los valores de GE para las pectinas HM comerciales suelen oscilar entre el 60 y el 75 % y los de las pectinas LM oscilan entre el 20 y el 40 %. La pectina HM requiere una cantidad mínima de sólidos solubles y un pH alrededor de 3.0, para formar geles; estos geles son térmicamente reversibles y solubles en agua caliente, contienen a menudo un agente de dispersión como la dextrosa para evitar la formación de grumos. Por otro lado, las pectinas LM producen geles independientemente del contenido de azúcar. Tampoco son tan sensibles al pH como lo son las pectinas HM. Las pectinas LM requieren la presencia de una cantidad controlada de calcio u otros cationes divalentes para la gelificación. Debido a que la capacidad de las pectinas para formar gel depende del tamaño molecular y el GE, la pectina de diferentes fuentes no tiene la misma capacidad de gelificación debido a las variaciones en estos parámetros (Tiagy V., et al., 2015)

En la industria alimentaria, la pectina es un agente texturizante y estabilizador deseable para su uso en todo tipo de alimentos procesados disponibles en la actualidad. La pectina se usa tradicionalmente por sus propiedades de gelificación, y más de un tercio de la pectina disponible en el mercado se utiliza en la industria de la mermelada y la jalea (Barreto, R., 2012).

<sup>1</sup> La I.B.Q. Aleyda Lisset Mendoza Zuñillaga es alumna de maestría en el Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. [aleyda\\_liss@hotmail.com](mailto:aleyda_liss@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Eduardo Morales Sánchez es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. [emoraless@ipn.mx](mailto:emoraless@ipn.mx)

<sup>3</sup> El M.T.A. Ángel Humberto Cabrera-Ramírez es alumno de Doctorado en el Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. [acabrerar1300@alumno.ipn.mx](mailto:acabrerar1300@alumno.ipn.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Gonzalo Velázquez de la Cruz es Profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. [gvelazquezd@ipn.mx](mailto:gvelazquezd@ipn.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Ma. Guadalupe Méndez Montealvo es Profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional en el CICATA-IPN Unidad Querétaro. [cmendez@ipn.mx](mailto:cmendez@ipn.mx)

<sup>6</sup> La Dra. Marcela Gaytán Martínez es Profesor Investigador en el Posgrado en Ciencia y Tecnología de Alimentos en Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro. [marcelagaytanm@yahoo.com.mx](mailto:marcelagaytanm@yahoo.com.mx)

Por otro lado, el almidón es un homopolímero ramificado formado por unidades de D-glucosa extendidas de manera lineal con enlaces glucosídicos  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 4) y ramificados con enlaces glucosídicos  $\alpha$ -(1 $\rightarrow$ 6), que comprende dos moléculas principales: amilosa (AM) y amilopectina (AP). La digestibilidad del almidón puede verse afectada por la estructura del almidón, incluida su estructura molecular y granular, el tipo de cristal y el tamaño de los gránulos, así como por otras causas, como la estructura, textura, viscosidad e interacciones con otros componentes en una matriz alimentaria (Bai, Y. et al., 2017).

Los componentes como los polisacáridos sin almidón siempre están presentes en los alimentos que contienen almidón y también se pueden agregar a los productos que contienen almidón durante el procesamiento de alimentos para mejorar la textura, la movilidad del agua, la estabilidad y la viscosidad. Se ha sugerido que los aditivos que aumentan considerablemente la viscosidad de los alimentos con almidón disminuirían la tasa de hidrólisis de la amilasa, contribuyendo a los beneficios nutricionales. Uno de estos aditivos es la pectina, un material de la pared celular compuesto principalmente de ácido galacturónico y comúnmente utilizado como agente gelificante y estabilizador (Barreto, R., 2012). Por esta razón, con esta investigación se busca analizar las propiedades de viscosidad de pectinas de alto y bajo metoxilo, así como de mezclas de almidón-pectina en diferente proporción, utilizando almidón de papa. Con lo anterior, se podrá obtener un panorama sobre los posibles usos de mezclas almidón-pectina.

## Descripción del método

### *Materiales*

Se utilizó pectina de alto metoxilo (HM) (marca JRFood) y pectina de bajo metoxilo (LM) (marca JRFood). Mientras que, también se utilizó almidón de papa comercial con 20% amilosa (AP) (marca Ingredion). Con estos materiales se realizaron mezclas almidón:pectina (p:p) de 25:75, 50:50 y 75:25, así mismo para la caracterización, se incluyen los controles de 100% almidón de papa, 100% pectina HM y 100% pectina LM.

### *Perfil de viscosidad*

Se utilizó el método usado por Morales-Sánchez et al. (2021). Se empleó el reómetro Anton Paar (Modelo Physica MCR-101, Austria), con la sonda ST24-2D/2V/2V-30. Se colocaron 2.5 g de muestra (b.s.) con 18 mL de agua destilada. Se usó una rampa de temperatura de 50 a 92°C con una tasa de incremento de 5.6°C/min, manteniendo 5 minutos la temperatura de 92°C y descendiendo a 50°C a la misma velocidad. Durante el método la agitación fue constante a 196 rpm.

### *Propiedades térmicas*

La determinación de las propiedades térmicas se llevó a cabo en el equipo DSC Star<sup>®</sup> system Mettler Toledo, con una rampa de calentamiento de 30°C a 125°C con una razón de 10°C/min. Se colocaron 3.00  $\pm$  0.1 mg de muestra en crisoles de aluminio estándar (40  $\mu$ L), y se agregaron 9  $\mu$ L de agua destilada. La cápsula se selló y se realizó la medición en el calorímetro (Morales-Sánchez et al., 2021).

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

### *Perfil de viscosidad*

En la Tabla 1 se muestran los resultados de las propiedades de viscosidad obtenidos de las muestras. El almidón nativo de papa presentó una temperatura de pasting ( $T_{\text{pasting}}$ ) de 65.58 °C, la cual fue menor para las pectinas, siendo de 52.01 y 56.97 °C para la HM y LM, respectivamente. La temperatura de pasting es la temperatura a la que la viscosidad comienza a aumentar durante el proceso de calentamiento, una alta temperatura de pasting puede indicar una mayor resistencia al hinchamiento y la ruptura de los gránulos de la muestra (Kumar, R., et al., 2017). Para las mezclas realizadas, la temperatura de pasting tendió a disminuir conforme aumentaba la cantidad de almidón nativo de papa, lo que podría indicar que al interactuar el almidón con la pectina en mayor proporción (mezclas 25:75), hay una mejora en la resistencia a la ruptura de los gránulos en la mezcla y esto podría deberse a que la pectina y el almidón nativo compiten por el agua lo que provoca que la ruptura de los gránulos se dé a temperaturas más altas. Además, la temperatura de pasting se mantiene más cercana a la del almidón nativo en las mezclas 75:25, lo que podría deberse a que las características del almidón predominan en estas mezclas.

Por otro lado, la viscosidad inicial ( $\mu_{\text{inicial}}$ ) fue mayor en las pectinas que en el almidón nativo de papa, siendo la pectina HM la que tuvo mayor viscosidad inicial. Las viscosidades iniciales tendieron a disminuir conforme aumentaba la cantidad de almidón nativo en las mezclas, atribuyéndose a que las mezclas tomaban características más

parecidas a las del almidón nativo de papa por tener una mayor cantidad de éste, por esta razón las mezclas 75:25 tuvieron menor viscosidad que las 50:50 y las 25:75, como se muestra en la Tabla 1.

En cuanto a la viscosidad máxima ( $\mu_{\max}$ ), este valor fue de 14170 cP para el almidón nativo de papa, mientras que para las pectinas el valor obtenido fue menor, siendo de 8680 cP para HM y de 2464 cP para LM. Las mezclas AP:HM mostraron valores similares de viscosidad máxima al tener una proporción 25:75 y 50:50, pero en la mezcla 75:25 se mostró un aumento en este valor. Una tendencia similar se presentó en las mezclas de AP:LM, lo que da indicios de que, a mayor proporción de almidón en las mezclas, mayor similitud en viscosidades habrá con el almidón nativo, pues el almidón nativo se vuelve el componente mayoritario. Las viscosidades mínimas ( $\mu_{\min}$ ) fueron menores en las pectinas que en el almidón nativo de papa, y al realizar la medición a las mezclas, se mostró la tendencia a disminuir conforme aumentaba la concentración del almidón de papa, además, la pectina LM tuvo valores menores en comparación con la pectina HM.

Tabla 1. Propiedades de viscosidad de pectinas y mezclas almidón pectina.

Muestra	$T_{\text{pasting}}$ (°C)	$\mu_{\text{inicial}}$ (cP)	$\mu_{\text{max}}$ (cP)	$\mu_{\text{min}}$ (cP)	$\mu_{\text{final}}$ (cP)
AP nativo*	65.58 ± 0.15	6.67 ± 0.29	14170 ± 777.82	2944 ± 35.35	5828 ± 70.00
Pectina HM*	52.01 ± 0.46	8520 ± 407.29	8680 ± 236.17	2026 ± 26.87	6791.5 ± 37.48
Pectina LM*	56.97 ± 3.81	1942.5 ± 440.53	2464.5 ± 355.67	879.05 ± 98.64	2429.5 ± 306.18
AP:HM 25:75	69.86 ± 0.59	4517.5 ± 374.06	6284 ± 615.18	2243 ± 173.94	6284 ± 615.18
AP:HM 50:50	66.06 ± 0.30	1909 ± 152.73	6158 ± 214.96	1134.5 ± 48.79	5935.5 ± 183.14
AP:HM 75:25	62.02 ± 1.19	253.15 ± 2.33	9181.5 ± 345.77	164.35 ± 4.31	5657.5 ± 120.91
AP:LM 25:75	67.32 ± 1.80	934.6 ± 569.08	3583 ± 543.06	686.95 ± 284.19	3583 ± 543.06
AP:LM 50:50	66.57 ± 0.76	321.25 ± 109.67	4722.5 ± 477.30	268 ± 69.86	4722.5 ± 477.30
AP:LM 75:25	65.20 ± 0.89	136.1 ± 43.56	7454 ± 797.62	66.5 ± 1.20	4991 ± 53.74

Se muestra la media ± desviación estándar de tres experimentos independientes. AP: almidón de papa; HM: pectina de alto metoxilo; LM: pectina de bajo metoxilo. \*: controles (100 % del material).

Finalmente, la viscosidad final ( $\mu_{\text{final}}$ ) fue mayor en la pectina HM, con un valor de 6791.5 cP, mientras que la pectina LM obtuvo 2429.5 cP y el AP mostró 5828 cP. Al realizar la medición de las mezclas de AP:HM, se observa una disminución en las viscosidades finales conforme aumentaba la cantidad de pectina HM, mientras que para las mezclas AP:LM hubo un aumento en las viscosidades finales conforme disminuía la cantidad de pectina LM, esto se atribuye a la proporción de cada mezcla y la interacción del AP nativo con las pectinas, tomando más, o menos, características de éste, al aumentar o disminuir la proporción.

### Propiedades térmicas

Se analizaron las propiedades térmicas de las pectinas HM, LM y del AP nativo, además, se seleccionaron las mezclas de AP:HM 50:50 y AP:LM 50:50 para analizar sus propiedades térmicas, esto debido a que estas mezclas podrían mostrar comportamientos intermedios, como en el caso de las propiedades de viscosidad, al tener la misma cantidad de ambos componentes, las pectinas y el almidón nativo de papa. La Figura 1 muestra los termogramas del almidón nativo de papa, pectina HM y mezcla AP:HM 50:50; mientras que en la figura 2 se muestran los termogramas para el almidón nativo de papa, la pectina LM y la mezcla AP:LM 50:50. El almidón nativo de papa presentó una endoterma de gelatinización entre 60.79 y 71.86°C con una entalpía de 14.80 Jg<sup>-1</sup>, mientras que las pectinas HM y LM no presentaron ninguna endoterma. Sin embargo, al agregar almidón nativo de papa a las pectinas y realizar mezclas 50:50, los termogramas mostraron diferentes endotermas.

En el caso de la mezcla AP:HM 50:50, se presentó una endoterma de gelatinización entre 63.52 y 74.99°C la cual se relaciona al almidón nativo de papa (Figura 1), la entalpía para esta endoterma fue de 4.16 Jg<sup>-1</sup>, mucho menor que la del almidón nativo, lo cual se atribuye a la pectina pudo reducir el calor necesario para que el almidón gelatinizara. Adicionalmente, el termograma presentó pequeños picos entre 90 y 97°C y entre 113.58 y 115.20°C con valores de entalpía demasiado pequeños que podrían atribuirse a que a esas temperaturas comenzaba a haber interacciones entre el almidón y la pectina HM, probablemente entre amilosa, amilopectina o grupos fosfato.

Por otro lado, la mezcla AP:LM 50:50 también presentó una endoterma de gelatinización entre 64.11°C y 76.20°C que se atribuye al almidón nativo de papa (Figura 2), la entalpía para esta endoterma fue de 6.43 Jg<sup>-1</sup>, igualmente fue menor que la del almidón nativo, lo que también se atribuye a que la pectina contribuyó a que se requiriera menos calor para que la mezcla gelatinizara. Adicionalmente, el termograma presentó pequeños picos entre 113 y 124°C los podrían atribuirse a interacciones de almidón con pectina LM.

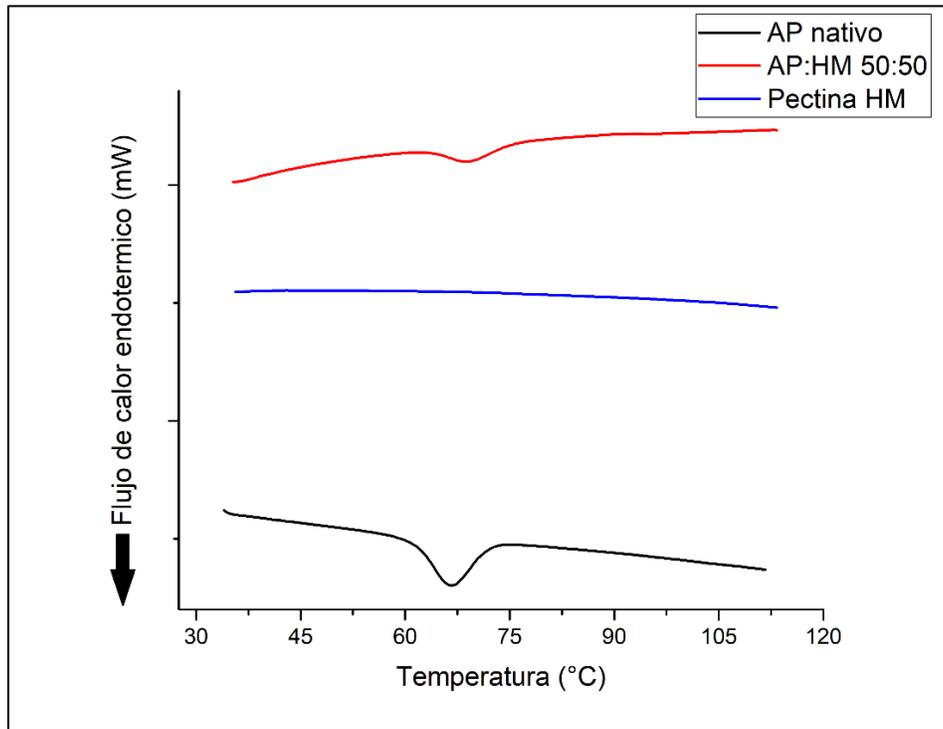


Figura 1. Termograma obtenido mediante DSC de AP nativo, pectina HM y mezcla AP:HM 50:50.

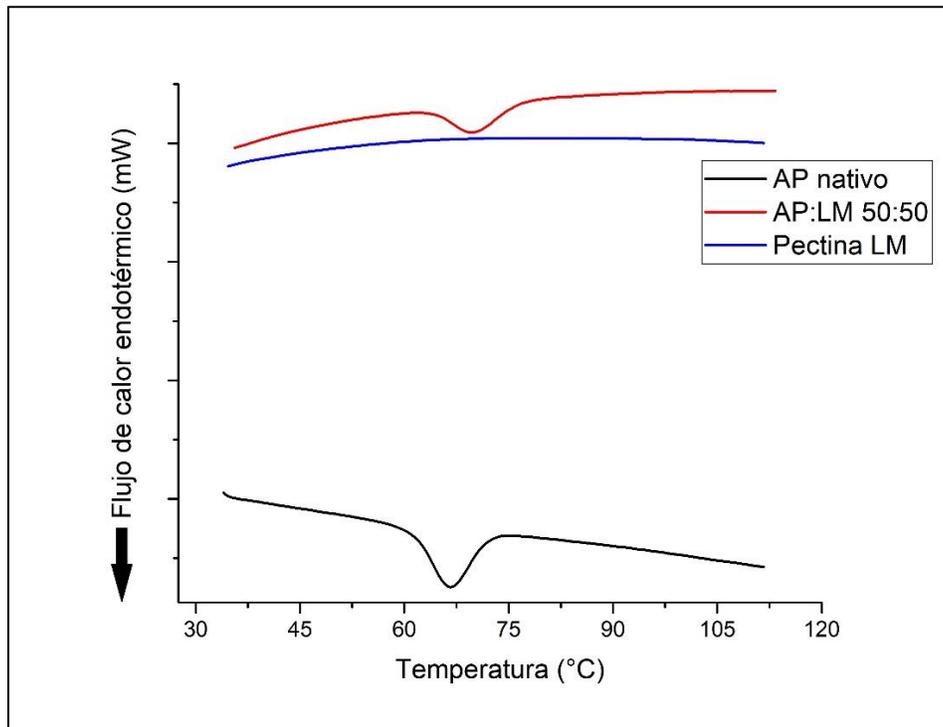


Figura 2. Termograma obtenido mediante DSC de AP nativo, pectina LM y mezcla AP:LM 50:50.

### Conclusiones

Las mezclas de almidón-pectina adquieren características de ambos componentes, lo cual puede aprovecharse para modificar las propiedades de viscosidad o térmicas del almidón nativo o las pectinas puras y de esta manera conseguir un material que pueda utilizarse en diferentes aplicaciones en la industria alimentaria, la proporción de almidón-pectina definirá qué características predominen en las mezclas, entre más pectina, mayor parecido con la pectina habrá y viceversa.

### Recomendaciones

Se recomienda realizar una mayor caracterización a las mezclas de almidón-pectina para conocer cómo afecta su interacción a diferentes propiedades fisicoquímicas, y si estas características pudieran aprovecharse en la industria alimentaria o farmacéutica en un futuro. Además, se recomienda llevar a cabo las mezclas realizando previamente algún tratamiento a la pectina, modificando su pH y adicionando componentes que ayuden a su gelificación.

### Referencias

- Allwyn Sundar, A., Rubila, S., Jayabalan, R., Ranganathan, T. 2012. A Review on Pectin: Chemistry due to General Properties of Pectin and its Pharmaceutical Uses. Open Access Scientific Reports. Vol 1, Issue 12, <http://dx.doi.org/10.4172/scientificreports.550>
- Bai, Y., Wu, P., Wang K., Li Cheng, Li E., Gilbert, R. 2017. Effects of pectin on molecular structural changes in starch during digestion. Food Hydrocolloids. Vol. 69, pp. 10-18, <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2017.01.021>
- Barreto R., Francy M., Ortiz Q., Blanca L.; Restrepo S., Luz P. 2012. Estudio de los efectos de la pectina sobre el metabolismo de lípidos y glucosa (ensayo *in vitro*). Vitae. Vol. 19, núm. 1, pp. S306-S308, ISSN: 0121-4004.
- Kumar, R., Khatkar, B. 2017. Thermal, pasting and morphological properties of starch granules of wheat (*Triticum aestivum L.*) varieties. J Food Science and Technology. 54(8): 2403–2410, <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2681-x>
- Morales-Sánchez, E., Cabrera-Ramírez, A.H., Gaytán-Martínez, M., Mendoza-Zuillaga, A.L., Velázquez, G., Méndez-Montealvo, M.G., Rodríguez-García, M.E. 2021. Heating-cooling extrusion cycles as a method to improve the physicochemical properties of extruded corn starch. Int. J. Biol. Macromol. 188, 620–627. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2021.07.189>
- Tyagi V., Kumar, P., Malviya, R. 2015. Pectins And Their Role in Food and Pharmaceutical Industry: A Review. Journal of Chronotherapy and Drug Delivery. Vol. 6, Issue 3, pp. 65-77, ISSN: 2249-6785

## Diagnóstico y Alternativas en la Comercialización de Cacahuete desde Zonas Rurales

Rebeca Molina Sol MA<sup>1</sup>, Lic. Alejandra Amairani Estudillo Pérez<sup>2</sup>,  
MA. María del Carmen Chávez R.<sup>3</sup>, Dra. Elizabeth Céspedes Ochoa<sup>4</sup>, Dra. Reyna Esperanza Zea Gordillo<sup>5</sup>,  
Mtra. Ruth López Aguilar<sup>6</sup>, Dr. Moisés Hussein Chávez Hernández<sup>7</sup>

*Resumen*— En zonas rurales de Chiapas, México; se practican actividades primarias cuya producción es utilizada como materia prima en otras entidades y países. En el Ejido Jesús M. Garza, Municipio de Villaflores; existen sesenta pequeños productores de cacahuete quienes expresan su deseo de obtener utilidades más altas por su producto. El trabajo se centra en investigar el tema cacahuete a nivel internacional; producción, cotización, demanda y comercialización, así como identificar la actividad de dichos productores respecto a la cantidad, calidad y costo de producción. Se utilizó un estudio de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo a fin de obtener una conclusión clara y confiable. Se aplicó más de un instrumento de investigación a productores de dicha localidad, a comercializadores regionales y a consumidores de productos de cacahuete. La conclusión brinda elementos útiles en la generación de propuestas de negocio y la toma de decisiones de productores respecto al aumento de utilidades.

*Palabras clave*— zonas rurales, cacahuete, demanda, comercialización.

### Introducción

La limitada economía en zonas rurales de Chiapas, justifica ampliamente todo esfuerzo que redunde en brindar elementos para el desarrollo y mejora económica de las familias; En el Ejido Jesús M. Garza municipio de Villaflores, Chiapas México, entre otros productores existen alrededor de sesenta que se dedican al cultivo de (*Arachis hypogaea*), comúnmente conocido como cacahuete, cacahuete, caguete, o maní; una planta de la familia Fabaceae. Estos expresan el deseo de obtener mayores utilidades por su producto. El hecho de que no se aprecia en el mercado local la existencia de productos a base de cacahuete, como crema, pastas, dulces, salsas, snacks, u otros; hace pensar que esta oleaginosa no se está aprovechando en la implementación de actividades de valor agregado que podrían brindar empleo a un buen número de personas en la zona, pues aunque esa semilla, tostada y aderezada con sal, ajo u otras especias es un recurso que no falta en la mesa de cualquier tipo de reuniones como aperitivo, no se alcanza a identificar en la región ni una sola marca o microindustria que se dedique a satisfacer ésta demanda, únicamente se localiza a mujeres artesanas que de manera informal y en bajo volumen ofertan este producto al consumidor final.

En México, el cacahuete forma parte de la canasta básica, cuyo objetivo consiste en garantizar la seguridad alimentaria de la población, facilitándole el acceso a víveres suficientes y variados a fin de cubrir necesidades nutricionales esenciales. El propósito de haber incorporado el cacahuete a la canasta básica es una medida que busca favorecer en primer término al consumidor, garantizándole el acceso a alimentos inocuos y nutritivos, es también una estrategia que de forma directa beneficia a los agricultores e industriales, al brindarles demanda al producto cultivado e industrializado. (Fernando & Rodríguez, 2019)

<sup>1</sup> Rebeca Molina Sol MA es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. [rebeca.molina@unicach.mx](mailto:rebeca.molina@unicach.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La Lic. Alejandra Amairani Estudillo Pérez es egresada del PE. LGDN de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México [ap168977@gmail.com](mailto:ap168977@gmail.com)

<sup>3</sup> La Mtra. María del Carmen Chávez Rodríguez es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. [maria.chavez@unicach.mx](mailto:maria.chavez@unicach.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Elizabeth Céspedes Ochoa es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. [elizabeth.cespedes@unicach.mx](mailto:elizabeth.cespedes@unicach.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Reyna E. Zea Gordillo es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. [Reyna.zea@unicach.mx](mailto:Reyna.zea@unicach.mx)

<sup>6</sup> La Mtra. Ruth López Aguilar es Profesora Investigadora de Tiempo Completo en la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, México. [Maria.chavez@unicach.mx](mailto:Maria.chavez@unicach.mx)

<sup>7</sup> El Dr. Moisés Hussein Chávez Hernández es Profesor Investigador de Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Baja California, México

La falta de actividades e iniciativa de la población, hace que muchas personas migren a otras entidades federativas o al país vecino del norte, desintegrándose en muchos casos las familias causando problemas que de alguna manera afecta el desarrollo de las zonas rurales. Es por ello que este trabajo tiene como objetivo investigar el tema de cacahuete a nivel internacional; producción, cotización, demanda y comercialización, así como identificar la actividad de dichos productores respecto a la cantidad, calidad y costo de producción

### Descripción del Método

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Para lograr el objetivo del presente trabajo se utilizó un estudio de tipo descriptivo con enfoque cuantitativo para recolectar datos, tabularlos y analizarlos a fin de obtener una conclusión clara y confiable. Se utilizó más de un instrumento de investigación una guía de observación, entrevista y encuesta; aplicado a productores de cacahuete del ejido Jesús María Garza que, en la mayoría de los casos se hace uso de un grabador de audio debido a que es complicado para ellos expresar su respuesta de forma escrita, por lo que la conversación se extiende con el propósito de clarificar cada uno de los puntos.

#### *Marco teórico*

*Arachis hypogaea*, comúnmente conocida como cacahuete, caguete, cacahuete o maní, es una planta de la familia Fabaceae. Sus semillas comestibles son ricas en minerales como calcio, hierro, magnesio, potasio y vitaminas, ayudan a mantener un sistema cardiovascular saludable y su consumo cotidiano se asocia a la disminución de colesterol total y colesterol LDL. De acuerdo con el Centro de Investigación en Nutrición y Salud del Instituto Nacional de Salud Pública de la Secretaría de Salud de México, son una excelente fuente de energía y de proteínas de origen vegetal y ofrecen un gran aporte de compuestos antioxidantes y grasas saludables. (Centro de Investigación en Nutrición y Salud del Instituto Nacional de Salud Pública, 2021)

Tabla No.1 Aporte nutricional del Cacahuete (100 Gr)

Calorías	567 c	Vitamina C	0 mg
Grasas totales	49 g	Hierro	4.6 mg
Ácidos grasos saturados	7 g	Vitamina B6	0.3 mg
Colesterol	0 mg	Magnesio	168 mg
Sodio	18 mg	Calcio	92 mg
Potasio	705 mg	Vitamina D	0 IU
Carbohidratos	16 g	Vitamina B12	0 µg
Fibra alimentaria	9 g		
Azúcares	4 g		
Proteínas	26 g		

Centro de Investigación en Nutrición y Salud del Instituto Nacional de Salud Pública.

#### *Producción internacional de Cacahuete.*

Los principales productores a nivel mundial son India, Argentina, EE.UU., China, y Senegal; sin embargo, muchos países más como México cultivan bajos volúmenes de esta semilla, con lo que satisfacen parcialmente mercados locales. En dicha nación la secretaría de agricultura registra a Chihuahua, Sinaloa, Chiapas y Puebla como entidades destacadas en la producción. Por otro lado, publicación de Comercio Inteligente para el Agro, muestra a Aguascalientes, Nayarit, Jalisco, Baja California, Estado de México, Sonora, Puebla, Coahuila, Oaxaca, Nuevo León, Durango, Michoacán, Tamaulipas y Querétaro como principales productores en México durante 2021. (Comercio inteligente para el Agro, 2022)

#### *Destino internacional de Cacahuete.*

Los compradores más fuertes son los Países bajos, Rusia, Reino Unido, Polonia, Sudáfrica, Francia, Alemania, Chile, Argelia y EE.UU.

#### *Principales usos del Cacahuete en las naciones*

La mantequilla de maní es el principal producto obtenido del cacahuete; su comercialización y consumo ha aumentado en los últimos años. Es un producto que se encuentra en la mayoría de los supermercados del mundo y se consume en emparedados, ensaladas, helados, flanes, dulces y productos horneados. Le sigue el aceite, ocupa el

quinto lugar del total de aceites vegetales que se producen en el mundo, gracias a sus propiedades naturales que lo hacen atractivo para los consumidores. Además con este aceite se producen margarinas, las cuales tienen una alta demanda en el mercado, la pasta de la extracción de aceite, es ocupada en la elaboración de alimentos balanceados, dado su alto contenido proteico y de lípidos de fácil digestión (Montesinos, 2004).

En México, se utiliza en la elaboración de moles, pipián, salsas, cremas, atole, galletas, pan, dulces, cereales, palanquetas, ensaladas, botanas y un porcentaje mínimo en la industria. Montesinos (2004), Refiere que, la mayoría de la producción (88%) se utiliza como alimento directo después de ser tostado, agregando sales y chiles. El porcentaje restante se utiliza para la elaboración de cremas, tintas, colores o jabones, productos farmacéuticos, adhesivos, pinturas y lubricantes. La planta y la cáscara se utilizan por los productores como forraje para animales. (Velasco, 1974).

Velasco realizó una investigación sobre el uso del cacahuete como alimento para cerdos, estudiando el efecto de incluir 35% de cacahuete pelado, crudo y tostado en combinación con sorgo en raciones con proteína, obteniendo un alimento de bajo costo para la alimentación de ganado, sin embargo, actualmente en el mercado no se encuentra algún producto que contenga la semilla de cacahuete como alimento en este sector.

### *Precios del Cacahuete*

Respecto al comercio mundial de maní, no existe un mercado de referencia en relación a los precios de compra y venta. Sin embargo, en muchas ocasiones se utilizan como cotizaciones orientativas, los precios CIF, Costos, Seguros y Fletes que ofrece el puerto de Rotterdam en Holanda. También es posible guiarse a través de los precios de maní Runner calibre 40/50 de Estados Unidos que aparecen en las publicaciones especializadas de Oil Word. El US Farm Price es el precio percibido por el productor. El maní tipo Runner de calibre 40/50 son los más cultivados en los Estados Unidos y Argentina, representando más del 75% de la cosecha de los Estados Unidos y 95% de la cosecha argentina. US Farm Price, Rotterdam CIF; US Runners 40/50. En la actualidad, el precio de venta del cacahuete en crudo fuera de la región es de cuatro pesos por kilogramo; sin embargo, los productores prefieren venderlo de manera local ya tostado, pues el precio oscila entre 25 y 30 pesos por kilogramo a menudeo, y al mayoreo se vende en 20 pesos. (Figuroa Bautista Pedro, 2005)

Tabla No. 2 Precios del Cacahuete Natural(MXN/KG)

Periodo	Lugar	Min	Max
Mayo 2022	Aguascalientes, MX	\$36.00	\$49.00
Mayo 2022	Nayarit, MX	\$38.00	\$50.00
Mayo 2022	Jalisco, MX	\$42.00	\$46.00
Mayo 2022	Baja California, MX	\$45.45	\$45.45
Mayo 2022	Edo de México, MX	\$42.00	\$50.00
Mayo 2022	Sonora, MX	\$35.00	\$65.00
Mayo 2022	Puebla, MX	\$33.00	\$55.00
Mayo 2022	Coahuila, MX	\$45.00	\$66.00
Mayo 2022	Cd de México, MX	\$50.00	\$70.00
Mayo 2022	Oaxaca, MX	\$50.00	\$78.00
Mayo 2022	Nuevo León, MX	\$56.00	\$65.00
Mayo 2022	Durango, MX	\$40.00	\$85.00
Mayo 2022	Michoacán, MX	\$65.00	\$75.00
Mayo 2022	Tamaulipas, MX	\$68.00	\$75.00
Mayo 2022	Querétaro, MX	\$75.00	\$80.00

<https://smattcom.com/comercio-inteligente-para-el-agro>.

El precio del kilo de cacahuete con cáscara durante el año 2021 fluctuó dependiendo de la zona. Lo que abre la posibilidad a grandes oportunidades de negocio. Los mercados mayoristas más baratos se encontraron en Baja California, tomando en cuenta que, lo que no se exporta se queda en el país a los menores precios; entre \$22.50

y \$31.80. La tabla No. 2 muestra el alza en lo que va del 2022, dado que el mínimo observable es de \$ 33.00 en el estado de Puebla, mientras que en el mejor momento el mínimo es de \$ 75.00 en Querétaro.

*Resultados*

Tabla No.3 Resultado investigación a productores

Total de ejidatarios				
240 productores agrícolas y ganaderos		60 productores de cacahuete		
Hectáreas dedicadas al cultivo de cacahuete				
1 hectárea		2 hectárea		3 hectárea
34		23		3
Toneladas por hectáreas que se cosecha				
2 toneladas		3 toneladas		4 toneladas
3 productores		40 productores		15 productores
				2 productoras
Al año cuantas veces se cosecha el cacahuete				
1 Vez al año				
Gastos en que incurre por concepto de cultivo (1-3 Hc)				
11Mil		12 Mil		13 Mil
19 Personas		40 Personas		1 Persona
Qué hace con su cosecha.				
Venderlo		Otros		Valor Agregado
51		0		9
Clientes de los productores de cacahuete				
Intermediarios			Artesanos locales	
Comercialización del Cacahuete				
Tonelada			Kilo	
51			9	
Precio en que se vende el cacahuete				
10 mil		12 mil		13 mil
38 personas		18 personas		4 personas
Conoce su destino de su cosecha				
No Conoce el destino	Ciudad de México	Ocozocoautla	Cintalapa	Suchiapa
30	3	15	5	7
Podría formar parte de una sociedad con el propósito de implementar una microindustria				
60 productores. El 100% Si quiere formar parte de una sociedad			No quiere formar parte de una sociedad Ni uno solo de ellos	
Elementos que debe tener una sociedad				
Colocar el producto a mejor precio			37 Personas	
Gestionar capacitación para cultivo orgánico			21 Personas	
Identificar clientes nacionales o internacionales con capacidad de pago			25 Personas	
Desarrollar productos de valor agregado			21 Personas	
Fuente del capital para su cultivo				
Crédito			Ahorro	
50 Personas			10 Personas	

Fuente. Elaboración propia

*Conclusión*

Los principales compradores de Cacahuate (*Arachis Hypogaea*), son los países Bajos, Rusia, Reino Unido, Polonia, Sudáfrica, Francia, Alemania, Chile, Argelia y EE.UU. México no es un gran productor de esta oleaginosa no es reconocido en el mercado internacional, sin embargo, al interior del país, Chiapas figura con una producción considerable, aunque los fuertes son: Aguascalientes, Nayarit, Jalisco, Baja California, Estado de México, Sonora, Puebla, Coahuila, Oaxaca, Nuevo León, Durango, Michoacán, Tamaulipas y Querétaro

De los 300 productores que integran el Comité de Ejidatarios del Ej. J.M. Garza, 240 cultivan diversos granos o se dedican a la ganadería. 60 de ellos cultivan Cacahuate utilizando la totalidad o parte de su terreno. Se les considera pequeños productores de Cacahuate porque en promedio cultivan 1.5 hc. la más alta es 3 hc y la más baja es una. El rendimiento promedio por hectárea es de 2.3 toneladas al año dado que el cultivo es de temporal. El costo promedio es de 2,571.42 pesos por tonelada utilizando tractor en el proceso de cultivo de principio a fin. Al respecto, Comercio Inteligente para el Agro considera el siguiente rango.

Tabla No. 4 Costo en pesos por tonelada en la producción de Cacahuate (CIA)

Cultivo 100 % trabajo humano	\$ 5,700.=
Cultivo mecanizado	3,100.=
Cultivo con apoyo de tractor	2,400

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4 muestra los costos considerados contando con una temporada de lluvias favorables o normales a la fecha en la región; además que podrían minimizarlo aplicando las técnicas con mayor eficacia. (Comercio inteligente para el Agro, 2022)

51 de los 60 productores venden su producción por tonelada a intermediarios que llegan a la localidad, a los propios espacios del productor. Únicamente 9 de ellos vende parte de su producción por kilo a artesanos locales y regionales. El precio promedio de venta que los productores logran es de 11,000 pesos por tonelada. En cuanto al conocimiento que el productor tiene respecto al destino de la oleaginosa; el 50% lo desconoce, 15 de ellos, saben que el producto va a Ocozocoautla; una población ubicada a 55 Km. Parte de los resultados de esta investigación revela que en ese lugar existe una microindustria que elabora confitería con base al cacahuate y distribuye a algunos negocios de la región además de vender directamente al consumidor final a través de vendedores ambulantes. Los 15 productores restantes saben que el producto se va a Cintalapa y a Suchiapa, poblaciones de la misma entidad federativa y, a Cd. De México capital del país.

El 100 % quieren ser parte de una sociedad de productores de cacahuate que tenga como fin los siguientes objetivos: a) Colocar el producto a mejor precio. b) Identificar clientes nacionales o internacionales con capacidad de pago. c) Desarrollar productos de valor agregado. d) Gestionar capacitación y financiamiento para cultivo orgánico. 50 de los 60 productores adquieren crédito para financiar su cultivo cada año, únicamente 10 productores reservan dinero para auto financiar su cultivo.

### Comentarios y Recomendaciones Finales

Los pequeños productores de Cacahuate (*Arachis Hypogaea*) del Ejido J.M. Garza, municipio de Villaflores, Chiapas, México, tienen un margen de utilidad considerablemente bueno. El costo de producción por kilo es de 2.57 pesos y obtienen en promedio 10 pesos por kg. vendiendo por tonelada. En venta al menudeo, es decir por kilo a artesanos regionales, venden en promedio a 11 pesos, aunque implica más tiempo invertido en la atención al cliente minoritario. La tabla No. 2 muestra que en lo que va del 2022, el precio mínimo oscila entre 33.00 y 75.00 por kilo y el máximo entre 45.45 y 80.00. Esto deja en claro que la utilidad que le queda al productor es mínima comparada al porcentaje que obtiene el intermediario.

La tecnología y técnicas de cultivo que emplean los campesinos son buenas dado que obtienen el tonelaje por Hc señalado por la institución como alto rendimiento. Los temas prioritarios que deben atender los productores que aspiran a mejorar la utilidad consiste en: 1) Eliminar el intermediarismo y el financiamiento puesto que implica una disminución en la utilidad final. 2) Mediante acta constitutiva formar una sociedad de productores de Cacahuate, 3) Migrar al cultivo orgánico de Cacahuate.

Para evitar el intermediarismo podrían seguir el modelo de los productores de café orgánico de la Sierra de Chiapas, quienes están organizados a manera de unir su producción, y utilizando servicios locales de transporte y carga vía terrestre, hacen llegar el producto al Puerto de Veracruz, en donde utilizando buques, vía marítima harán llegar la carga a un comprador ubicado en Europa o Asia a los que previamente contactaron y pactaron términos de compra-venta. En este modelo las certificadoras juegan un papel importunísimo, pues son quienes promueven el contacto y la comunicación entre productor y comprador.

El constituir una sociedad abre infinidad de oportunidades de mejora en todos los sentidos, en primer plano brinda la oportunidad de solicitar asesorías y apoyos a las instituciones gubernamentales, como capacitación, adquisición de tecnologías, asesorías comerciales, apoyo para migrar a cultivo orgánico, financiamiento para certificar el producto, participar en expo-ferias que son eventos a donde concurren oferentes y demandantes locales, nacionales e internacionales.

Figueroa Bautista (2005), Refiere que el cultivo de cacahuate orgánico permite fomentar el ahorro familiar por su uso alimenticio, por la venta de semilla, cruda o tostada, y por su almacenamiento. Otros beneficios y ventajas es que no sólo son los beneficios económicos los que tienen relevancia en este cultivo, sino también los relacionados con el modo de producción y la conservación del ambiente. En lo que atañe a las ventajas económicas, los productores mencionaron que el cacahuate orgánico resulta un cultivo menos riesgoso en comparación con otros; además de ser altamente rentable cuando se logra una buena producción y llega al consumidor de forma directa. Se dice que es el cultivo que reporta mayores ganancias en relación con la inversión. En ese sentido, el cacahuate ofrece alternativas viables de producción tradicional de la zona, lo que ha permitido seguir conservando los suelos y la semilla local, así como disminuir la dependencia de insumos externos. Los productores reconocen que la forma tradicional de cultivar cacahuate tiene un valor en los círculos de productos naturales (Figueroa Bautista Pedro, 2005).

Los productores de Cacahuate (*Arachis Hypogaea*) de J.M. Garza, deben estar conscientes y dispuestos a agregar y diversificar las actividades de su rutina diaria. Para obtener ingresos más altos deben trabajar en equipo. El trabajo en equipo trae resultados extraordinarios, pero conlleva el saber interactuar entre grupos de personas, y responsabilidad para cumplir con lo que le corresponde a cada uno, tocar puertas, solicitar, explicar y capacitarse. Las zonas Rurales de Chiapas, deben conservar los aspectos positivos de pureza, pero deben tomar la decisión de mejorar su nivel de vida.

### Referencias

- Centro de Investigación en Nutrición y Salud del Instituto Nacional de Salud Pública. (15 de Septiembre de 2021). *Instituto Nacional de Salud Pública*. Recuperado el 16 de junio de 2022, de <https://www.facebook.com/CINyS.INSP/>
- Comercio inteligente para el Agro. (14 de Febrero de 2022). *SMATCOM.com*. Recuperado el 16 de Junio de 2022, de <https://smattcom.com/precio-productos-agricolas>
- Fernando, G. H., & Rodriguez. (10 de Septiembre de 2019). *Sistema de Informacion Legislativa de la Secretaria de Gobernacion*. Recuperado el 08 de Diciembre de 2019, de Sistema de Informacion Legislativa de la Secretaria de Gobernacion: [http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2019/10/asun\\_3919758\\_20191001\\_1568218177.pdf](http://sil.gobernacion.gob.mx/Archivos/Documentos/2019/10/asun_3919758_20191001_1568218177.pdf)
- Figueroa Bautista Pedro, P. R. (2005). Articulando la sostenibilidad ecológica, económica y social: el caso del cacahuate. (Redalyc, Ed.) *Economía, Sociedad y Territorio*, v(19), 477-497. Recuperado el 15 de junio de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/111/11101902.pdf>
- Montesinos, R. (2004). *Canales de comercialización del cultivo de cacahuate (Arachis hypogae L.) en el estado de Chiapas*. Ciudad de México: Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro.
- Velasco, N. B. (1974). Estudio preliminar sobre el uso del cacahuate (*Arachis hypogaea L.*) como alimento para cerdos. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*.(1(26)), 49-70.

# Bloque Estructural de Autoproducción Integrando Fibra del Seudotallo de Plátano

Arq. Gabriel Moreno Moreno<sup>1</sup>, Arq. Gustavo Alcudia Gramajo<sup>2</sup>,  
Arq. Angélica del Carmen Lizardo Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**—El cultivo del plátano, es considerado el cuarto cultivo más importante a nivel mundial. Los residuos de las cosechas de plátano son en su mayoría hojas,seudotallos y restos de fruto, con lo cual el 12% es considerado comerciable, que es el fruto y el restante se considera residuo. Tabasco es el segundo productor de plátano y banano a nivel nacional, con una superficie cosechada de 10,506 hectáreas en 2014. Dado lo anterior se tiene como objetivo desarrollar un bloque estructural de autoproducción integrando fibras delseudotallo de plátano con el fin de generar un material alternativo para la construcción.

**Palabras clave**—bloque estructural, fibra de plátano, autoproducción,seudotallo de plátano.

## Introducción

La presente investigación trata sobre el análisis de materiales alternativos para la vivienda social en el estado de Tabasco, México.

Retomando como fundamento el derecho a la vivienda adecuada que decreta la ONU, esta investigación tiene como principal objetivo la creación de un material constructivo alternativo como aprovechamiento de los materiales locales, y sustituto de los materiales convencionales que hoy en día tienen un alto coste poco accesible para el sector de escasos recursos.

Por lo que se lleva a cabo dicha investigación, dejando una nueva alternativa de construcción que les permita a los habitantes la reconstrucción de su vivienda a bajo costo y que al mismo tiempo reduciendo el impacto ambiental de la industria de la construcción.

## Descripción del Método

La investigación está fundamentada en el método experimental el cual permite la confirmación de hipótesis por comprobación, siempre y cuando exista una variable dependiente y una independiente en el objeto de estudio. El diseño del experimento como se muestra en la **Error! Reference source not found.** consiste en formular la serie y secuencia de pasos que se deben ejecutar para desarrollar el bloque con fibra delseudotallo de plátano, objeto de estudio en esta investigación.

Se tiene como modelo referente un bloque estructural macizo de mortero (cemento-arena), a partir de este se elaboran otros especímenes agregándoles en diferentes porcentajes fibra delseudotallo de plátano como refuerzo.

A continuación, se detalla este proceso que va desde la definición de los materiales a utilizar, el dimensionamiento de la pieza, las pruebas de laboratorio y el análisis de los resultados.

---

<sup>1</sup> Arq. Gabriel Moreno Moreno estudiante de la carrera de Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [162D14043@alumno.ujat.mx](mailto:162D14043@alumno.ujat.mx)

<sup>2</sup> Arq. Gustavo Alcudia Gramajo estudiante de la carrera Arquitectura en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [162D14151@alumno.ujat.mx](mailto:162D14151@alumno.ujat.mx)

<sup>3</sup> Arq. Angélica Lizardo Pérez Profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Tabasco, México. [ALP02846@docente.ujat.mx](mailto:ALP02846@docente.ujat.mx)



Imagen 1. Manufactura de un bloque con agregado de fibra del seudotallo de plátano.

#### *Dimensionamiento del bloque.*

El diseño en cuanto a forma y dimensiones del bloque está basado en la norma NMX-C-404-ONNCCE-2012 para bloques de uso estructural.

Por lo tanto, en este proyecto se va desarrollar un bloque macizo de forma prismática con dimensiones de 10 cm X 20 cm X 40 cm como se puede ver en la Imagen 5. El cuál es el más utilizado en gran parte del estado mediante sistemas constructivos tradicionales como los muros portantes o de carga al igual que para muretes de mampostería, bardas perimetrales o de colindancia.

#### *Diseño de mezclas.*

Investigaciones previamente consultadas sobre el uso de fibras como refuerzo tanto en bloques al igual que en morteros, determinan la existencia de factores como la longitud de la fibra y el volumen a incorporar en la mezcla que tienen una significativa influencia en el comportamiento de esta. Estas investigaciones han demostrado que los mejores resultados se obtuvieron con fibra de longitud por sobre los 25mm y adición del 3%.

Cabrera Zamora (2016) incorpora el 3% de fibra de abacá con una longitud de 30 mm, al peso total del conjunto, en la elaboración de mortero para los bloques.

Tomando en cuenta lo anterior se concluye adicionar 0.5%, 1.5% y 3% de fibra del seudotallo de plátano al mortero en base al peso requerido de cemento con una longitud entre los 50mm.

En la norma NMX-C-486-ONNCCE-2014 se especifican las características con las que debe de cumplir el mortero estructural y los clasifica de acuerdo a su resistencia de la siguiente manera:

- Tipo I: 125 Kg/cm<sup>2</sup>
- Tipo II: 75 Kg/cm<sup>2</sup>
- Tipo III: 40 Kg/cm<sup>2</sup>

El mortero ideal para desarrollar el bloque sería el tipo I, pero debido que esta norma no establece la dosificación de agregados que se debe utilizar para adquirir tal resistencia, se recurrió a consultar una publicación de la

Universidad de Castilla-La Mancha UCLM, la cual establece que un mortero de cemento arena con proporción 1:5 utilizando 300 kg de cemento para 1 m<sup>3</sup> de mortero obtiene una resistencia de 98 Kg/cm<sup>2</sup>.

Entonces, el diseño de la mezcla para 24 piezas queda de la siguiente manera:

Cemento: 60.48 Kg = 1.2 bultos

Arena: 0.24192 M<sup>3</sup> = 12 latas

Fibra: 0.756 Kg

En la Tabla 1 se muestra el material necesario para cada muestra, estas muestras estarán compuestas por 6 piezas o bloques

Tabla 1  
Proporción de material por muestra

Muestra	A1	B1	C1	D1
Contenido de fibra	0% de fibra	0.5% de fibra	1.5% de fibra	3% de fibra
Cantidad de piezas	6 piezas	6 piezas	6 piezas	6 piezas
Cemento (kg)	15.12	15.12	15.12	15.12
Arena (m <sup>3</sup> )	0.06048	0.06048	0.06048	0.06048
Fibra (Kg)	0	0.0756	0.2268	0.4536
Días de ensayo a la compresión	28	28	28	28

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

#### Pruebas de laboratorio.

Para esta investigación, al proponerse un bloque estructural solo se evaluará la resistencia máxima a la compresión de las piezas. La prueba de resistencia a la compresión se llevó a cabo en el laboratorio de mecánica de suelos de la UJAT, y el procedimiento se desarrolló con base a la *Norma Mexicana NMX-C-036-ONNCCE-2013*.

Este proceso estará fundamentado con base a lo establecido en la *norma NMX-C-036-ONNCCE-2013 Industria de la Construcción - Mampostería - Resistencia a la Compresión de Bloques, Tabiques o Ladrillos y Tabicones y Adoquines - Método de Ensayo*. la cual establece que cada muestra debe estar conformada por 5 piezas como mínimo.

#### Tamaño de la muestra.

Para esta práctica se prepararon 4 muestras cada una con diferente cantidad de fibra del seudotallo de plátano, las muestras están compuestas por 5 bloques. (Imagen 2,3,4,5.)



Imagen 2. Block con 0% de fibra.



Imagen 3. Block con 0.5% de fibra.



Imagen 4. Block con 1.5% de fibra.



Imagen 2. Block con 3% de fibra.

Registro de los datos obtenidos.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en la prueba de compresión de cada una de las muestras ensayadas. En las tablas se puede apreciar las medidas de cada uno de los bloques, su peso y la carga máxima de cada uno.

Tabla 2. Resultados obtenidos de la muestra A con el 0% de fibra a los 28 días de curado.

<b>Prueba de resistencia a la compresión</b>						
Fecha de la prueba	11-nov-21	Días de curado		28 días	Muestra:	A
Pieza	% Fibra	Medidas (cm)			Peso (kg)	Carga máxima (Ton)
		L	A	H		
1	0.0%	39.9	9.9	19.7	14.4	10
2	0.0%	39.9	10	19.9	14.67	8
3	0.0%	39.8	9.9	19.7	14.655	16
4	0.0%	39.8	10	19.9	14.75	15.5
5	0.0%	39.7	10	19.8	14.7	12

Tabla 3. Resultados obtenidos de la muestra B con el 0.5% de fibra a los 28 días de curado.

<b>Prueba de resistencia a la compresión</b>						
Fecha de la prueba	11-nov-21	Días de curado		28 días	Muestra:	B
Pieza	% Fibra	Medidas (cm)			Peso (kg)	Carga máxima (Ton)
		L	A	H		
1	0.5%	39.8	9.8	19.8	14.44	19.5
2	0.5%	39.9	10	20	14.74	23
3	0.5%	39.8	10	19.7	15.02	26.5
4	0.5%	39.8	9.9	20	15	22.5
5	0.5%	39.7	10	20	15.2	24.3

Tabla 4. Resultados obtenidos de la muestra C con el 1.5% de fibra a los 28 días de curado.

<b>Prueba de resistencia a la compresión</b>						
Fecha de la prueba	12-nov-21	Días de curado		28 días	Muestra:	C
Pieza	% Fibra	Medidas (cm)			Peso (kg)	Carga máxima (Ton)
		L	A	H		
1	1.5%	40	10	19.8	14.78	26.5
2	1.5%	39.8	9.8	20	14.65	23
3	1.5%	39.8	9.8	20	14.56	29.5
4	1.5%	39.8	10.1	20	14.995	24.5
5	1.5%	39.7	10.1	19.8	15.22	26.5

Tabla 5. Resultados obtenidos de la muestra D con el 3.0% de fibra a los 28 días de curado.

Prueba de resistencia a la compresión						
Fecha de la prueba	12-nov-21	Días de curado		28 días	Muestra:	D
Pieza	% Fibra	Medidas (cm)			Peso (kg)	Carga máxima (Ton)
		L	A	H		
1	3.0%	39.9	10	19.9	14.305	17.5
2	3.0%	39.8	9.8	20	13.89	17
3	3.0%	39.8	9.8	19.9	14.25	19.5
4	3.0%	39.9	10	19.8	13.995	17.5
5	3.0%	39.8	10.1	19.9	14.59	24

#### Cálculo de resistencia

El esfuerzo o resistencia a la compresión de una probeta se calcula dividiendo la carga máxima registrada entre el área total transversal de la probeta.

$$fp = \frac{P}{A}$$

$f_p$ : esfuerzo resistente a la compresión (Kg/cm<sup>2</sup>)

P: carga máxima (Kg)

A: área bruta transversal del espécimen (cm<sup>2</sup>)

A continuación, se muestra en las tablas la resistencia a la compresión de las piezas en cada muestra.

Tabla 6. Resistencia a la compresión de la muestra A con el 0% de fibra a los 28 días de curado.

Resistencia a la compresión muestra A			
Pieza	Área bruta transversal (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Ton)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
1	395.01	10	25.32
2	399	8	20.05
3	394.02	16	40.61
4	398	15.5	38.94
5	397	12	30.23

Tabla 7. Resistencia a la compresión de la muestra B con el 0.5% de fibra a los 28 días de curado.

Resistencia a la compresión muestra B			
Pieza	Área bruta transversal (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Ton)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
1	390.04	19.5	49.99
2	399	23	57.64
3	398	26.5	66.58
4	394.02	22.5	57.10
5	397	24.3	61.21

Tabla 8. Resistencia a la compresión de la muestra C con el 1.5% de fibra a los 28 días de curado.

<b>Resistencia a la compresión muestra C</b>			
Pieza	Área bruta transversal (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Ton)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
1	400	26.5	66.25
2	390.04	23	58.97
3	390.04	29.5	75.63
4	401.98	24.5	60.95
5	400.97	26.5	66.09

Tabla 9. Resistencia a la compresión de la muestra D con el 3.0% de fibra a los 28 días de curado.

<b>Resistencia a la compresión muestra D</b>			
Pieza	Área bruta transversal (cm <sup>2</sup> )	Carga máxima (Ton)	Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )
1	399	17.5	43.86
2	390.04	17	43.59
3	390.04	19.5	49.99
4	399	17.5	43.86
5	401.98	24	59.70

### Conclusión

En conclusión, esta investigación tiene la finalidad de desarrollar un bloque de tipo estructural reforzado con fibra del seudotallo de plátano, el cual puede ser autoproducido de forma manual por cualquier persona sin la necesidad de maquinaria o algún tipo de equipo en especial, como se pudo observar en el proceso, en base a los resultados de las 4 mezclas realizadas, se obtuvo un mejoramiento en la prueba de compresión a la mezcla con el 1.5% de fibra de plátano, con esto, la población de Tabasco se verá beneficiada al producir un bloque con características mecánicas de resistencia a la compresión con valores iguales o por encima a los establecidos por las normas. De la misma manera este bloque puede ser autoproducido en el estado o cualquier parte del país en donde existan producción agrícola de plátano.

### Referencias

- Mejía Calderón , G. (2018). Cultivo de platano. El Salvador
- ACNUDH, O. O. (Noviembre de 2009). El derecho a una vivienda adecuada. 21, 1. Dirección de internet: [https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21\\_rev\\_1\\_Housing\\_sp.pdf](https://www.ohchr.org/Documents/Publications/FS21_rev_1_Housing_sp.pdf)
- Arias Odon , F. G. (2006). El Proyecto de la Investigación : Introducción a la Metodología Científica. Caracas : Episteme.
- Cabrera Zamora, J. (2016). Analisis del comportamiento de paredes de mamposteria con bloques de cemento prefabricado utilizando mortero reforzado con fibra vegetal Abaca. Guayaquil , Ecuador.
- Tierra Fertil Multimedia Agropecuaria. (12 de Abril de 2018). Obtenido de El plátano, principal motor de la economía en Tabasco: Dirección de internet: <https://www.tierrafertil.com.mx/el-platano-principal-motor-de-la-economia-en-tabasco/>

# Estrategia de Conservación y Competitividad Turística en Áreas Naturales Protegidas: Caso Bosque La Primavera, Jalisco, México

Dr. Roberto Moreno Ortiz<sup>1</sup>, Mtro. José Arturo González Cárdenas <sup>2</sup>

## Resumen-introducción

El presente artículo está orientado en primer término a describir de forma sucinta como los factores de competitividad en destinos turísticos permiten diversificar sus alternativas de utilización, y dentro de éstos, su desarrollo bajo criterios sustentables en espacios protegidos. El trabajo aborda elementos de competitividad desde diversos puntos de vista entre los que destacan calidad, multiplicidad de atractivos, calidad en servicios, cuidado normativo e involucramiento intersectorial. En segundo lugar, este trabajo ofrece una reseña histórica del proceso evolutivo internacional en materia de decreto de áreas naturales y su paulatina utilización para actividades de turismo de naturaleza. En la tercera parte se exponen las características que mantiene el turismo de naturaleza en Áreas Naturales Protegidas (ANP), a partir de las particularidades que presentan la relación ANP-turismo en el Bosque La Primavera (BLP), localizado al oeste-suroeste de la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG), México.

**Palabras clave:** Competitividad, áreas naturales protegidas, turismo, intersectorialidad.

## Descripción del Método

La aproximación metodológica seguida en el presente trabajo está basada en el diseño inicial de los objetivos que, en términos generales, se orientan al análisis de los factores competitivos y la utilización racional turística de las ANP. Derivado de lo anterior, el primer supuesto parte del principio que un desarrollo turístico competitivo en ANP está basado en un enfoque relacional entre ventaja comparativa (dotación factorial de recursos), condiciones de crecimiento territorial, gestión pública eficaz y actores sociales. El proceso metodológico mantuvo la ruta siguiente: 1. Revisión bibliográfica en materia de competitividad, turismo, áreas naturales protegidas y desarrollo local; 2. Priorización de la información; 3. Trabajo empírico (entrevistas), y 4. Análisis de resultados. Los mayores problemas detectados fueron la imposibilidad para encontrar información en campo con los actores directamente involucrados en la actividad turística. Cabe señalar que existe temor en ellos de ser desplazados de su actividad económica. En cuanto a la información a nivel gubernamental, ésta mantuvo un flujo adecuado mediante comunicación oportuna con Directivos del área natural protegida.

## Desarrollo

Referir el término competitividad de los destinos turísticos, implica efectuar un análisis de diversos elementos dentro de la actividad turística que conduce al análisis de enfoques teóricos a niveles territorial, sectorial y microempresarial. El presente trabajo está orientado al análisis de la competitividad del turismo en ANP bajo un enfoque microeconómico, partiendo del análisis de la dotación factorial de recursos en estos, la ventaja comparativa. En primer lugar, hablar del término competitividad, conduce a teorías clásicas de la economía que se refieren a diferencias absolutas, costos comparativos, ventajas comparables y diferencias de costo, factores que inciden en el nivel de desarrollo del destino (Gaytan, 2005). Para otros autores, el término refiere propiedades naturales territoriales (ventaja comparativa) y dotación de factores con valor agregado (ventaja competitiva) (Ricardo, 1959). La Organización para el Desarrollo Económico (OCDE) define el término competitividad como aquel grado en que un país bajo condiciones de mercado igualitarias es capaz de producir bienes y servicios que atienden demandas específicas, al tiempo que mantienen e incrementan los ingresos reales de sus habitantes a lo largo del tiempo (OCDE, 1994).

Para Michael Porter, (Porter, 1991) la competitividad está definida por un diamante con elementos como competencia, clientes, proveedores, factores externos y diseños de nuevos productos. Adam Smith (1776) señaló el término ventaja absoluta que parte de la idea de una serie de primacías a partir del valor-trabajo y del valor-utilidad. Otros factores intervinientes en la competitividad de un destino conducen a términos como oferta, demanda, precios (Jiménez, 1998); Nivel de emprendimiento (Zornosa, 1998); O los límites y oportunidades del marco institucional

<sup>1</sup> Roberto Moreno Ortiz. Profesor de Tiempo Completo, Titular A, en la División de Ciencias Sociales y Administrativas del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara. Coordinador del Cuerpo Académico UdG CA 1086, "Gestión Turística", correo: [roberto.moreno@academicos.udg.mx](mailto:roberto.moreno@academicos.udg.mx)

<sup>2</sup> Mtro. José Arturo González Cárdenas, Profesor de Tiempo Completo en la División de Ciencias Sociales y Administrativas del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara, miembro del Cuerpo Académico UdG CA 1086, "Gestión Turística", correo: [jose.gcardenas@academicos.udg.mx](mailto:jose.gcardenas@academicos.udg.mx)

vigente (North, 1993). Otros factores complementarios para considerar son cambios sociodemográficos, avances tecnológicos, accesibilidad y, ralentización de la demanda, vgr. efectos globales y locales derivada por la pandemia COVID 19. Cada uno de los elementos descrito incide de forma directa e indirecta en el nivel de competitividad de un destino turístico. El BLP no está ajeno a la concurrencia de cada de estos factores, los que en mayor o menor grado le confieren un potencial desarrollo turístico bajo modelos de gestión integral y sustentable.

Por otra parte, en el presente documento al relacionar la política turística con el enfoque microeconómico, exige establecer teorías explicativas e interpretativas basadas en la teoría económica, en la cual existen debates teóricos que argumentan actuaciones y medidas emprendidas por administraciones públicas en la cuales se encuentran involucrados temas como política ambiental y desarrollo local (Rubés, 2001). En este sentido, la política turística debe ser considerada como parte de la política económica la cual contribuye al bienestar de la ciudadanía a través de la incentivación de empresas locales, generación de empleos y creación de riqueza. Entre los antecedentes más importantes a considerar en las correlaciones política económica y desarrollo turístico, es importante destacar su inicial desarrollo en Europa, el que a su vez orientó una serie de estudios por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo (UNCTAD), relacionados con el turismo global a partir de informes específicos en la década de los años 60. En América Latina. De acuerdo con Acerenza (1985), el enfoque de esta política económica turismo-mercados-gobierno-desarrollo, tuvo su despegue una década posterior a través de los ejes sobre planificación del desarrollo turístico planteados por el Centro Interamericano de Capacitación Turística (CICATUR).

A partir de los conceptos anteriores puede afirmarse que la competitividad territorial y la actividad turística mantienen un abordaje teórico a partir de teorías microeconómicas y de factores institucionales bajo los cuales se permite argumentar la importancia de la aportación de cada una de ellas en el análisis competitivo de la actividad turística. En adición a lo anterior, es importante señalar una serie de cambios dentro del entorno competitivo de los destinos en ANP que han transitado de un turismo tradicional, débil competencia y turbulencias económicas, hacia nuevos modelos en el diseño de tipologías turísticas que en la actualidad se definen por un turista identificado con alto nivel de preparación, elevados ingresos económicos y gusto por el medio ambiente, factores a los que se deben agregar un entorno microempresarial favorable y políticas turísticas bajo marcos regulatorios que permiten un desarrollo sustentable altamente adaptado a los cambios que experimenta la demanda en el sector.

### **Las Áreas Naturales Protegidas y la Actividad Turística**

A través del tiempo las relaciones entre la naturaleza han mantenido transformaciones constantes; inicialmente los recursos fueron vistos solo como medio para satisfacer necesidades humanas. En un segundo paradigma, aquella visión se transformó en movimientos diversos que generaron un pensamiento crítico hacia el desarrollo y la profundización por atender la naciente crisis medioambiental. El proceso de transformación propuso ajustes en la economía que transformaron la agricultura en sociedades modernas con urbes industrializadas; los recursos naturales mantuvieron un papel marginal considerándose como materia prima bajo una idea generalizada que la crisis ambiental se resolvería utilizando recursos tecnológicos (Gutiérrez, 2004).

Ante la importancia que se adoptó por el cuidado del medio ambiente frente al desarrollo, surgieron otras propuestas basadas en buscar la equidad y mitigar la pobreza a partir de la utilización de los recursos naturales. En esos momentos ya se establecía la importancia por compatibilizar su uso, conservar el medio ambiente y la transformación productiva. En el marco de las relaciones entre países ricos y subdesarrollados, estas estrategias fueron vistas bajo diferentes interpretaciones convenientes a características vigentes económicas, políticas, sociales y ambientales. Para (Sharpley, 2002) la propuesta del desarrollo alternativo con conciencia medioambiental, tuvo su culmen con la participación de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) mediante diversas iniciativas al tema ambiental, entre las que destacan el día de la tierra en Estados Unidos en 1970, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano en Estocolmo de 1972, de la cual nació el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Durante ese mismo año se publicó el informe Límites del Crecimiento del Club de Roma. Posteriormente la Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO), implementó programas dedicados a la protección de medio ambiente como la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), que propuso la protección de la fauna en África mediante parques nacionales en 1948 (Sharpley, 2002)

A partir de ese paquete de iniciativas internacionales, surgió en muchas naciones la adopción de medidas correctivas sobre la utilización y manejo de sus recurso y áreas naturales. Los esfuerzos alcanzaron diseño de marcos institucionales, asignación de recursos financieros y creación de conocimiento para designar estrategias de conservación de la biodiversidad (Toledo, 2005). La creación de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) fue una de estas estrategias, siendo Estados Unidos el país pionero en decretar el primer parque nacional, Yellowstone en 1817, como un lugar público para beneficio y disfrute recreacional de la población (Melo, 2022). A mediados del siglo XX otras naciones iniciaron medias similares bajo principios comunes, estableciéndose las primeras relaciones entre áreas

naturales protegidas y el turismo (Eagles, et. al, 2002) en el año 1992 se celebró la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo “Cumbre de la Tierra”, en Rio de Janeiro Brasil donde se adoptaron nuevos compromisos entorno al medio ambiente (UICN, 1994). A partir de esos acuerdos se definieron por la UICN los criterios y categorías internacionales para las ANP, siendo estos:

**Cuadro número 1.**

Tipo de ANP	Utilización permitida
Reserva Natural Estricta / Área Natural Silvestre	Investigación científica o de protección de la naturaleza
Parque Nacional	Conservación de ecosistemas con fines de recreación
Monumento Natural	Conservación de características naturales específicas
Área de Manejo de Hábitat	Conservación, con intervención a nivel gestión intersectorial
Paisaje Terrestre y Marino Protegido	Conservación de paisajes terrestre y marinos y fines recreativos
Áreas Protegida con Recursos Manejados	Aprovechamiento sostenible de recursos naturales

Elaboración propia con base en (UICN,1994)

De acuerdo con el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF) por sus siglas en inglés, los beneficios de las ANP son: 1. Conservan la biodiversidad, ecosistemas y especies en peligro de extinción; 2. Generan empleos directos e indirectos para la población local; 3. Proporcionan variedad de alimentos y protegen la agrobiodiversidad; 4. Protegen e incrementan los recursos hídricos; 5. Poseen altos valores culturales, arqueológicos, espirituales, rutas naturales, paisajes únicos; 6. Promueven la salud física y mental; 7. Generan conocimiento y educación, y 8. Mitigan el cambio climático y los recursos naturales (Kettunen, Brink, 2013). México no fue ajeno al cambio cultural al medio ambiente, a partir de los conceptos de Ecodesarrollo introducidos por Ignacy Sacks en 1974, se propuso en la década de los 80’s un esquema de desarrollo denominado Modelo Mexicano de Reservas de la Biosfera, basado en el Programa Hombre-Biosfera de la UNESCO. A este programa siguió otra propuesta nacional basado en las estrategias de Elinor Ostrom fundada en un trabajo comunitario con apoyo gubernamental y asesoría por Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que impulsaron la importancia de atender los problemas ambientales y su potencial uso turístico (Durand, et. al., 2012). Actualmente en México las ANP cuentan con el soporte legal de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Medio Ambiente (LGEEPA), siendo la mejor herramienta legal para conservar la biodiversidad, servicios ambientales y las prácticas de utilización basadas en un modelo orientado a proveer bienes y servicios a la población bajo principios de sostenibilidad (Bezaury, et. al., 2009).

Como se ha expresado, las actividades turísticas y de recreación dentro de las ANP coadyuvan a su gestión sostenible y a la atención de un nuevo mercado turístico interesado en descubrir comprender y disfrutar entornos naturales. En este sentido, el turismo en ANP repercute en su economía, sociedad y medio ambiente de forma directamente proporcional al modelo de sostenibilidad desarrollado en estos espacios y a través de la práctica turística en estos espacios, tanto habitantes como visitantes, adoptan conciencia del valor que poseen. A nivel internacional hay relevantes casos de éxito en la relación ANP-turismo, como el ya señalado parque nacional Yellowstone en Montana, EEUU, que recibe más de tres millones de ecoturistas al año, quienes disfrutaban servicios de calidad y una amplia oferta de actividades sin poner en riesgo su biodiversidad, elementos que le otorgan un nivel altamente competitivo dentro del turismo de naturaleza. La operación del parque es una responsabilidad intersectorial entre gobiernos estatal y federal, empresarios del sector turismo y ONG’S (Kropowski, Krausman, 2013). Otro ejemplo internacional lo constituye Costa Rica, donde más del 26% de su territorio son ANP, en las que se han trabajado proyectos y programas sostenibles desde 1995, actividades que representan más del 5% del PIB de esa nación y casi tres millones de visitantes por año (Vivanco, 2018).

En el caso mexicano, salvo contadas excepciones, la relación ANP-turismo está matizada por diversas incidencias, entre las que destacan imposición de manejos y usos indebidos de recursos naturales. Por ello, no se debe soslayar la cuestión de lo social al considerar intereses y necesidades locales y problemas de organización que afectan directamente la gestión eficaz de los destinos (Brenner, 2010). Históricamente, en el sureste mexicano abundan ejemplos que exhiben, diversos problemas entre el turismo y las ANP. A nivel de excepciones, un caso digno de señalar por sus buenas prácticas es el área de protección de flora y fauna Otoch Ma’Ax Yetel Kooh, en Quintana Roo, cuyo desarrollo turístico se basó en estrategias gubernamentales y organizaciones privadas, regionales e internacionales, así como organizaciones comunitarias, todas con el mismo objetivo de conservación y capacitación que reportan beneficios diversos a la comunidad local.

Al hablar de estrategias entre ANP y actividad turística, es importante señalar que éstas fueron posicionadas como espacios de alto valor para el desarrollo de actividades ligadas a diversos segmentos, específicamente al turismo alternativo. A pesar de los impactos negativos, la actividad turística en las ANP es una realidad, por ello la Comisión Nacional de Áreas Protegidas (CONANP) ha implementado diversos mecanismos de acción para la prevención y control de dichos efectos, tales como limitaciones diversas en su utilización entre las que destacan: control de visitantes e iniciativas basadas en buenas prácticas. Una de las iniciativas más importantes y vigentes es la Agenda 2030, que

incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible. México fue uno de los 154 países que se comprometieron al cumplimiento de dichos objetivos y por ello se creó el Marco Estratégico (ME) de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas basado en prácticas sustentables. En el contexto nacional, la CONANP vincula e integra acciones de conservación con las medidas de desarrollo económico de las comunidades asentadas en dichas áreas. El ME retoma componentes de la Estrategia 2040, documento que define rutas y metas para la operación de las ANP federales retomando las recomendaciones, compromisos y responsabilidades procedentes del Convenio sobre la Diversidad Biológica y las Metas para la Diversidad Biológica (CONANP, 2014).

De forma particular de acuerdo con el ME, los componentes existentes dentro de las ANP son: A) Atractivos naturales: dunas, bahías, arrecifes, islas, cuevas, grutas y/o cavernas, lagos, lagunas, playas, ríos, arroyos, barrancas, cañones, cañadas y diversidad de especies; B) Patrimonio cultural: centros científicos y técnicos; ciudades y comunidades: arquitectura vernácula, pueblos mágicos, monumentos históricos, arquitectónicos y/o artísticos, museos y zonas arqueológicas; C) Actividades turísticas-recreativas: observación de flora y fauna, caminata, senderismo interpretativo, paseos en lancha, pesca recreativa, fotografía en el medio rural, talleres de educación ambiental, kayakismo, ciclismo de montaña y snorkel; D) Servicios: operadora de aventura/naturaleza, operadora de buceo, guía de turistas, alimentos y bebidas, hospedaje, tour operador, campamentos, spa, temazcal, vuelo en globo aerostático, entre otros; E) Infraestructura: rampas, consultorio de primeros auxilios, auditorio, accesibilidad a personas con discapacidad, puentes, sala de usos múltiples, torres de observación, embarcaderos, asadores, cobertura de suministro eléctrico, depósito para manejo de residuos sólidos, miradores, cobertura de red móvil, recepción de visitantes, senderos interpretativos, estacionamiento, baños, señalización y señalética, y E) Manejo y ordenamiento.

Respecto al manejo y ordenamiento se han implementado una serie de acciones para fortalecer la sostenibilidad del turismo y lograr la conservación. Cada acción atiende las características y necesidades particulares en las ANP, entre las acciones pueden citarse: 1. Promover la articulación de los prestadores de servicios turísticos en cadenas de valor; 2. Monitoreo de los costos medioambientales que pueden generarse en cualquier parte de la cadena del producto turístico; 3. Promover la protección de las culturas locales e indígenas, el saber tradicional, el acceso a recursos genéticos dentro de las ANP; 4. Integración de información económica de la actividad turística dentro de las ANP; 5. Inversión en difusión y promoción turística; 6. Promover el uso de productos y servicios locales compatibles con sus condiciones ecológicas, sociales y culturales; 7. Reglamento para prestadores de servicios turísticos, y 8. Sesiones informativas a los actores involucrados con temas como: código de conducta para visitantes, limpieza, seguridad y mantenimiento, operativos vacacionales de orientación a visitantes, capacitación para los prestadores de servicios turísticos, así como inversiones en infraestructura y equipamiento. El objetivo general es establecer las condiciones propicias para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, culturales y sitios con potencial turístico dentro de las ANP. La creación del ME es una iniciativa fundamentada en estrategias reconocidas internacionalmente, que, aplicadas de manera eficiente, podría propiciar la conservación de las ANP a través de la actividad turística. También retoma la legislación ecológica nacional, como la LEGEPA, que según el gobierno mexicano es completa por tener un órgano especial para la formulación, revisión y actualización. No obstante, el problema en México es que en la práctica no se cumplen las mismas reglas establecidas, ya que se considera que el estricto cumplimiento de la normatividad daña la economía nacional (Gutiérrez, 2004).

Por su parte, entre los beneficios que implica la realización de actividades turísticas dentro de las ANP, destacan: 1. Generación de empleos locales; 2. Intercambio entre los diferentes países; 3. Diversificación de la economía local y mejoramiento de servicios locales; 4. Generación de fondos para el desarrollo de las áreas aledañas; 5. Financiamiento para los programas de las ANP, y 6. Estimulación de desarrollo de infraestructura para uso público de habitantes y turistas. En cuanto a los impactos negativos pueden citarse: 1. Excesivo número de visitantes en áreas frágiles; 2. Mercantilización de los rasgos culturales locales; 3. Inadecuada atención por parte de las instalaciones que manejan las áreas, debido a que tienen poca atracción turística; 4. Aumento en la demanda de servicios básicos; 5. Apropiación de empresas locales y oportunidades económicas por parte de visitantes extranjeros; 6. Mayores costos para los organismos encargados de la gestión de las áreas; 7. Vulnerabilidad ante eventualidades externas como consecuencia de la dependencia del turismo; 8. Mayor congestión, acumulación de residuos, vandalismo y delincuencia, y 9. Creación de empleos temporales e informales (Eagles, et. al., 2002).

### **Actores sociales y sus estrategias de conservación en el Bosque La Primavera (BLP)**

El BLP se encuentra al poniente de Guadalajara, ubicado en los municipios El Arenal, Tala, Tlajomulco de Zúñiga y Zapopan. Tiene una extensión de 30 mil 500 hectáreas, de las cuales, el 50% es de propiedad privada, el 35% de propiedad ejidal y/o comunal y el 15% restante es propiedad del gobierno del Estado de Jalisco. El BLP tiene un objetivo de conservación mediante el aseguramiento de condiciones naturales necesarias para proteger especies significativas, comunidades bióticas o características físicas ambientales que requieran ciertos tipos de manejo para su perpetuación. Oficialmente fue decretada el 6 de marzo de 1980 con la categoría de Zona de Protección Forestal y

Refugio de la Fauna Silvestre, posteriormente, el 7 de junio del 2000 mediante el Acuerdo Secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) la entonces Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, publicó como una categoría más acorde a la legislación vigente el Área de Protección de Flora y Fauna la Primavera (APFFLP), que además cuenta con la designación internacional Hombre y Biósfera ante la UNESCO.

Con relación a las ANP y el turismo, es evidente el interés por potenciar los beneficios económicos para el crecimiento local, pero por igual deben considerarse el costo social y ambiental que resultan bajo inadecuados manejos, al ser más elevados en comparación a los ingresos percibidos por el destino y sus habitantes. El turismo basado en la naturaleza se ha practicado desde hace tres décadas dentro de las áreas protegidas, sin embargo, en algún momento se etiquetó como “ecoturismo” y se consideró como lo opuesto al turismo masivo; con el tiempo fusionó ambos modelos, que terminó por ser una propuesta de ecoturismo de masas. No obstante, hay un área de oportunidad de mejora para el ecoturismo y las áreas naturales protegidas, esto a través de una planificación y gestión cooperativa, que implique la visita de turistas en una pequeña parte del área protegida y el resto mantenerla en una condición “virgen”, sustentada con los ingresos que genere el ecoturismo y así garantizar la viabilidad de la conservación de las ANP (Weaver, 2001). La gestión del turismo en ANP sólo debe tramitarse bajo un turismo responsable. Mediante un auténtico desarrollo del ecoturismo se deben evaluar las propuestas de utilización con principios científicos que permitan detectar las actividades y las realidades que operan en este sector. Para una buena práctica en el turismo basado en la naturaleza es necesario saber captar, organizar y gestionar el medio ambiente (Niccolini, F., y Marzo, D., 2012).

Por otra parte, al comentar la relación ANP-turismo-gobernanza ambiental, son necesarias las políticas que establecen las instituciones gubernamentales como medio para asegurar la conservación, la participación de las ONG en la formulación de las políticas públicas y la participación de la comunidad para comprender la realidad social y los conflictos a los que se enfrentan al manejar un recurso natural. El éxito de un proyecto ecoturístico depende de los intereses y vínculos que establecen los actores para alcanzar la conservación y bienestar de las comunidades (Brenner, 2010). En el caso del BLP de acuerdo con la LEGEPA, para establecer, administrar y manejar las ANP, se debe promover la participación de los habitantes, propietarios, gobiernos locales, pueblos indígenas y organizaciones sociales, públicas y privadas, con el objetivo de favorecer el desarrollo integral de la población y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

En el caso del BLP se detectaron tres actores sociales fundamentales para la conservación. Primero, el sector gubernamental, a nivel federal conformado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE), CONANP y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). A nivel estatal se encuentra el Organismo Público Descentralizado Bosque la Primavera (OPDBLP), que depende de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), y a nivel municipal, los gobiernos de Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, Tala y el Arenal. En el sector privado participa y el sector social conformado por ONG como Anillo Primavera, Consejo Regulador del Bosque la Primavera A.C., Reforestamos México, entre otras, así como los ejidatarios o propietarios de las tierras que ofrecen actividades recreativas y comerciales en pequeña escala en el BLP. La coordinación entre cada uno de los actores es buena, no obstante, especialmente los actores sociales perciben problemáticas del bosque parten desde decisiones del gobierno, presupuestos, intereses políticos y económicos, hasta llegar en ocasiones a la desorganización y desigualdad entre ejidatarios/propietarios y la falta de interés por participar.

Las acciones de bajo impacto desarrolladas en el BLP se desarrollan bajo esquemas de control que involucran a todos los actores señalados. La participación de las ONG es en materia ambiental para protección y mediación entre gobierno y sociedad. En materia de mitigación de impactos también trabajan en: limpieza del bosque, control de fauna nociva, atención de usuarios mediante centros de información, desarrollo de talleres educativos, promoción de plantación de flora nativa, desarrollo del Festival del Bosque, con el objetivo de reunir fondos, y finalmente, difusión de información a visitantes, que se estima en más de 200 mil por año quienes realizan actividades como senderismo, camping, aguas termales y ciclismo dentro de sus diversos ecosistemas naturales. En el BLP gracias a su buen estado de conservación se identifican áreas de oportunidad en algunas zonas que pudieran tener potencial turístico de mayor nivel en términos de infraestructura y estadía de visitantes, pero para ello es necesario contar con certificaciones en materia de buenas prácticas de turismo en ANP, que involucren a todos los actores, públicos, sociales y privados, para que el modelo de gestión ANP-turismo sirva como ejemplo en zonas que tienen similar potencial, y en donde aún no se ha desarrollado.

### Comentarios finales

La competitividad de un destino turístico se encuentra en función directa con sus actores, políticas, observancia del marco institucional, nivel de servicios prestados, diversificación de su oferta, y en el caso de ANP, del nivel de involucramiento que cada uno de los actores ofrece para gestionar acciones con alto nivel de sostenibilidad que generan beneficios económicos, sociales y ambientales a cada uno de ellos. Las acciones de cada uno forman una

cadena que favorece la conservación. El gobierno por su parte, con la creación de leyes, reglamentos y políticas públicas constituyen las pautas a seguir, los habitantes de estas áreas, con las actividades productivas y el aprovechamiento de los recursos y servicios naturales, apegándose a las regulaciones gubernamentales y finalmente, las ONG con las acciones de apoyo y el involucramiento de la sociedad en la protección del bosque constituyen un esquema de conservación eficaz. Se debe reconocer que cada uno de los actores tienen acciones en pro del bosque, el gobierno con la actualización del Programa de Manejo y el modelo creado especialmente para La Primavera, ejidatarios y propietarios que realmente cuidan sus tierras, apegándose a los permisos, invirtiendo en el mejoramiento de caminos, apoyando en los incendios y finalmente las ONG que constantemente tienen iniciativas de reforestación, la inclusión de la sociedad, el apoyo con los recursos, etc. El reto está en trabajar conjuntamente, pues es necesario unificar las estrategias de cada actor para reforzar estas mismas, que se atiendan las problemáticas con soluciones cimentadas en una base sólida de conocimientos y experiencias que cada actor aporte, de acuerdo con su posición dentro del bosque y así mejorar la gestión del turismo y el ANP-BLP para consolidar el ecoturismo a través del senderismo, aguas termales, balnearios, áreas para acampar y restaurantes típicos, que hoy disfrutan cientos de visitantes cada fin de semana.

### Bibliografía

- Acerenza, M. Á. (1985). Planificación estratégica del turismo Esquema metodológico . *Estudios turísticos* , 47-70.
- Bezaury, J., Gutiérrez, D. y Remolina, J. (2009). Áreas Naturales Protegidas y Desarrollo Social en México. *Capital natural de México*, 2, 385-431.
- Brenner, L. (2010). Gobernanza ambiental, actores sociales y conflictos en las Áreas Naturales Protegidas mexicanas. *Revista mexicana de sociología*, 72, 283-310.
- CONANP. (2014, mayo 22). *Comisión Nacional de Áreas Protegidas*. Obtenido de <https://www.gob.mx/conanp/documentos/estrategia-2040-orientacion-para-la-conservacion-de-las-areas-naturales-protegidas-de-mexico>
- Eagles, P., McCool, S., Haynes, C. (2002). *Turismo sostenible en áreas protegidas. Directrices de planificación y gestión*. New York: OMT.
- Gaytan, R. T. (2005). *Teoría del comercio internacional*. México: Siglo XXI.
- Gutiérrez, P. (2004 ). El paradigma de la ecología ambiental en la gestión de los recursos naturales . *Sapere UAQ*, 4-13.
- Jiménez, U. (1998). Inflación y competitividad en el sector turístico. *Estudios turísticos* , 117-132.
- Kropowski, J., & Krausman, P. (2013). Yellowstone National Park-a model to analyze an ecotourism destination. En *International Wildlife Management. Conservation Challenges in a Changing World* (págs. 198-207). Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Leticia Durand, Fernanda Figueroa, Mauricio Guzmán. (2012). *La naturaleza en contexto: hacia una ecología política Mexicana*. Mexico: UNAM.
- Marianne Kettunen; Patrick Brink. (2013). *Social and Economic Benefit of Protected Areas*. Londres: Routledge.
- Melo, C. (2022). *Áreas naturales protegidas de México en el siglo XX*. México : UNAM.
- Niccolini, F., y Marzo, D. (2012). Ecoturismo in Europa: metodologie per l'ecellenza. *Research for landscape architecture*, 229-40.
- North, D. O. (1993). *Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico*. México: Fondo de Cultural Económica .
- OCDE. (1994). *The world competitiveness report*. Lausanna : World Economic Forum - IMD International .
- Porter, M. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones* . Barcelona : Plaza & Janés.
- Ricardo, D. (1959). *Principios de economía política y tributación*. México : Fondo de Cultura Económica .
- Rubés, B. (2001). Improving public-private sector cooperation in tourism: a new paradigm for destinations. *Tourism Review*, 56, 38-41.
- Sharpley, R. (2002). *Tourismo & Development : Concepts & Issues* . UK: Channel View Publications .
- Smith, A. (1776). *Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Londres: W. Strahen & T.Cadell.
- Toledo, V. M. (2005). Repensar la conservación: ¿áreas naturales protegidas o estrategias bioregional? *Gaceta ecológica* , 67-83.
- UICN. (1994). *Directrices Para Las Categorías de Manejo de Áreas Protegidas*. Gland, Suiza: UICN.
- Vivanco, A. (2018). *Conservation Strategies, Protected Areas, and Ecotourism in Costa Rica*. New York: Berhanhg Books.
- Weaver, D. (2001). Ecotourism as mass tourism: Contradiction or reality? *Cornell hotel and restaurant administration quarterly*, 42, 104-112.
- Zornosa, C. (1998). *Dirección estratégica de empresas y destinos turísticos*. Las Palmas Gran Canaria : Congreso Nacional ACEDE.