

Nivel de atractividad del Caribe Mexicano sobre los principales mercados estratégicos nacionales, según la Teoría Gravitacional

María Fernanda Iñiguez Ramírez, Eduardo Antonio Hinojosa Sánchez, Karol Mariana, Barajas de la Portilla, Ariadna Rabelo Aguilar (Asesora)

Efecto de la normalización en el emprendimiento mexicano

Luis Hernández Juárez

La guerra, el feminismo y el medio ambiente en la narrativa de Nausicaä

Alejandra Güemes Astudillo

RECYTRONIC: a proposal for an automated recycle center in Cuernavaca, Morelos, Mexico

Ana Daniela Carmona Salgado, Leonardo Gael Estrada García, Daniela Guerrero Morales, Fernando Yael Luna Domenech

Entre la incertidumbre y el caos: enfoques del diseño resiliente

Gabriela de la Hoz Abdo

REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA

ISSN 2395-9207



**Nivel de atractividad del Caribe Mexicano sobre los principales mercados
estratégicos nacionales, según la Teoría Gravitacional**

*María Fernanda Iñiguez Ramírez, Eduardo Antonio Hinojosa Sánchez, Karol Mariana,
Barajas de la Portilla, Ariadna Rabelo Aguilar (Asesora)*

Efecto de la normalización en el emprendimiento mexicano

Luis Hernández Juárez

La guerra, el feminismo y el medio ambiente en la narrativa de Nausicaä

Alejandra Güemes Astudillo

**RECYTRONIC: a proposal for
an automated recycle center in Cuernavaca, Morelos, Mexico**

*Ana Daniela Carmona Salgado , Leonardo Gael Estrada García , Daniela Guerrero Morales,
Fernando Yael Luna Domenech*

Entre la incertidumbre y el caos: enfoques del diseño resiliente

Gabriela de la Hoz Abdo

**REVISTA IMPULSA DE
UNIVERSIDAD LA SALLE
CUERNAVACA**

ISSN 2395-9207





Revista IMPULSA de Universidad La Salle Cuernavaca

AÑO II NÚM. 33 12 2023

ISSN 2395-9207

Mayanyn Larrañaga Moreno
Editora responsable

Mayanyn Larrañaga Moreno
Corrección de estilo

Ana del Rosario Andere Escalada
Revisión textos en inglés

Luis Humberto Nava Navarrete
Revisión de textos en español

Margarita Sigüenza Cancino
Diseño editorial

REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA, revista cuatrimestral septiembre-diciembre 2023. Editora responsable: Mayanyn Larrañaga Moreno. Número de Certificado de Reserva otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2015-083116222500-102. Número de Certificado de Licitud de Título y Contenido: (en trámite). Domicilio de la Publicación: Nueva Inglaterra S/N. Col. San Cristóbal. C.P. 62230, Cuernavaca, Morelos. Imprenta: Integrarte Publicidad. Carnero 25 Local F. Col. Amatlán. C.P. 62140. Cuernavaca, Morelos. Distribuidor: Universidad La Salle Cuernavaca. Nueva Inglaterra S/N. Col. San Cristóbal. C.P. 62230, Cuernavaca, Morelos.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de la Universidad La Salle Cuernavaca. Queda prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos de esta publicación, sin la autorización por escrito del representante legal de Universidad La Salle Cuernavaca.

Licencia de publicación *Creative Commons 4.0*

Revista IMPULSA de Universidad La Salle Cuernavaca

AÑO II NÚM. 33 12 2023

ISSN 2395-9207

CONSEJO CIENTÍFICO

Dr. José Francisco Alanís Jiménez	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Mtra. Sandra Issela Ceballos Torres	Universidad La Salle Cuernavaca
Dra. Gabriela de la Hoz Abdo	Universidad La Salle Cuernavaca
Mtra. Aimé de la Hoz Bécquer	Universidad La Salle Cuernavaca
Dr. Óscar Domínguez Pérez	Universidad La Salle Cuernavaca
Dra. Claudia Fernández Pardo	University of Illinois-Chicago
Dr. Carlos López-Gatell Ramírez	Instituto Nacional de Salud Pública
	Universidad La Salle Cuernavaca
Dra. Tricia Lorena García Santana	Universidad La Salle Cuernavaca
Dra. Elda Ivette Guzmán Ballesteros	Universidad La Salle Cuernavaca
Dr. Luis Hernández Juárez	Universidad Nacional Autónoma de México
	Universidad La Salle Cuernavaca
Dr. José Raymundo Leppe Nerey	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Mtro. Franco Longardo Ynsfran	Universidad La Salle Cuernavaca
Mtro. José Eduardo Muñoz Delgado	Universidad La Salle Cuernavaca
Mtra. María Teresa Ortega Flores	Universidad Politécnica del Estado de Morelos
Dr. Francisco Javier Pineda Méndez	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
Dr. Gustavo Adolfo Pozas Márquez	Universidad La Salle Cuernavaca
Mtra. Andrea Angélica Ramírez Paulín	Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
Mtro. Juan Manuel Rodríguez González	Universidad La Salle Cuernavaca
Mtra. Cristina Sifuentes Amador	Universidad La Salle Cuernavaca
Dra. Mariana Teresa Silveyra Rosales	Universidad Autónoma del Estado de Morelos
	Universidad La Salle Cuernavaca

CONSEJO EDITORIAL

Mtro. José Rodrigo Oseguera López
Mtra. Mónica Molina Becker
Ing. Ana del Rosario Andere Escalada
Mtro. Luis Humberto Nava Navarrete
Mtra. Juana María Capetillo López
Lic. Rodrigo Rodríguez Salas
Lic. Margarita Sigüenza Cancino

Contenido

Presentación	8
<i>Mtro. José Rodrigo Oseguera López</i>	
Editorial	10
<i>Dra. Mayanyn Larrañaga Moreno</i>	
Nivel de atractividad del Caribe Mexicano sobre los principales mercados estratégicos nacionales, según la Teoría Gravitacional	13
<i>María Fernanda Iñiguez Ramírez</i> <i>Eduardo Antonio Hinojosa Sánchez</i> <i>Karol Mariana Barajas de la Portilla</i> <i>Ariadna Rabelo Aguilar (Asesora)</i>	
Efecto de la normalización en el emprendimiento mexicano	37
<i>Luis Hernández Juárez</i>	
La guerra, el feminismo y el medio ambiente en la narrativa de Nausicaä	57
<i>Alejandra Güemes Astudillo</i>	
RECYTRONIC: a proposal for an automated recycle center in Cuernavaca, Morelos, Mexico	71
<i>Ana Daniela Carmona Salgado</i> <i>Leonardo Gael Estrada García</i> <i>Daniela Guerrero Morales</i> <i>Fernando Yael Luna Domenech</i>	
Entre la incertidumbre y el caos: enfoques del diseño resiliente	97
<i>Gabriela de la Hoz Abdo</i>	
Guía para la publicación de trabajos	110



Presentación

La investigación como función sustantiva de las instituciones de educación superior debe ser una actividad correlacionada con la docencia y la extensión; es deseable que su planteamiento se realice dentro del aula y su aplicación en la sociedad en la que la universidad se encuentra inmersa. Esto permite, por un lado, la transmisión teórica y práctica del conocimiento y, por otro lado, la transformación social del espacio donde se realiza la investigación sea esta una organización, una empresa o una comunidad.

La investigación como actividad humana es dinámica pues describe fenómenos, relaciona variables, explica realidades y propone vías de mejora para aquello que es estudiado, de acuerdo con el contexto en que se lleva a cabo el fenómeno; es decir, permite entender los hechos que son cambiantes, en un momento específico.

En este sentido, es importante destacar el papel de la Revista IMPULSA, que a lo largo de 10 años ha permitido la difusión de proyectos de investigación

institucional, educativa y disciplinar de estudiantes, docentes, investigadores y colaboradores administrativos de Universidad La Salle Cuernavaca. Estos primeros 10 años han permitido sentar las bases para desarrollar artículos de divulgación de alta calidad que acercan tanto al público en general como al sector educativo especializado a la realidad de diversas organizaciones y contextos sociales de nuestro estado de Morelos, nuestro país y a nivel global.

Agradecemos de manera particular a la Dra. Ofelia Rivera Jiménez su entusiasmo, profesionalismo y entrega en la promoción y difusión del conocimiento de nuestra institución a lo largo de 10 años al frente del área de investigación, deseándole parabienes en la misión encomendada ahora en el Departamento Psicopedagógico.

Aprovechamos la ocasión para presentar a la Dra. Mayanyn Larrañaga Moreno como Coordinadora de Investigación y Editora de la Revista IMPULSA, quien cuenta con una vasta trayectoria académica en instituciones de educación superior públicas y particulares, destacando en su labor como docente e investigadora un alto nivel académico y profesional y un trato fraterno, cualidades que distinguen a los lasallistas.

Sea pues este relevo en la animación de la Revista IMPULSA el augurio de una etapa de desarrollo y consolidación de la investigación como una función universitaria que nos permita dar respuestas oportunas y pertinentes a la realidad de nuestra sociedad y nos aliente a dejar nuestro mundo en mejores condiciones de como las encontramos.

Mtro. José Rodrigo Oseguera López
Director Académico



Editorial

Uno de los quehaceres básicos de las universidades consiste en la producción de conocimiento, llegar a este punto donde se difunden los productos de un proceso metodológico, con un rigor científico constituye un logro tanto para la Institución como para las personas investigadoras.

El conocimiento sin uso se pierde con el paso del tiempo. Aumenta cuando se comparte y se transfiere sin perder su valor. La mente humana al usar este conocimiento para elegir entre alternativas, hace que el comportamiento se vuelva inteligente.

De ahí la importancia de la investigación y de fomentar las habilidades de investigar en las instituciones de educación superior.

La Revista Impulsa de Universidad La Salle Cuernavaca, se complace en ser un espacio editorial donde el conocimiento se da a conocer, se difunde, se comparte, se transfiere y anuncia al mundo lo que se hace al interior de las aulas y lo que inquieta y despierta la curiosidad de investigadores e investigadoras.

El primero de los artículos “Nivel de atractividad del Caribe Mexicano sobre los principales mercados estratégicos nacionales, según la Teoría Gravitacional” merece una especial mención dado que fue ganador del Primer Lugar del 8° Concurso Nacional de Investigación Turística Aplicada AMESTUR 2023, dos estudiantes de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas de nuestra Universidad: María Fernanda Iñiguez Ramírez y Eduardo Antonio Hinijosa en coautoría con Karol Mariana Barajas de la Portilla de la Universidad La Salle Bajío y bajo la asesoría de la Maestra Ariadna Rabelo Aguilar de la Universidad La Salle Cancún, responderán a la interrogante si es posible relacionar la fuerza de atracción de la gravedad sobre un destino turístico como es el Caribe mexicano con los mercados emisores de turistas, interesante perspectiva que ayuda a tomar decisiones acerca de la afluencia turística, dado que esta actividad es prioritaria para nuestro país.

El Dr. Luis Hernández Juárez, ofrece los resultados de una interesante investigación dentro del emprendimiento mexicano estudiando los efectos de la normalización. El emprendimiento, de acuerdo a los hallazgos del investigador, puede fortalecerse tomando la normalización como una estrategia para elevar la competitividad y sostenibilidad de las pequeñas empresas de cualquier sector.

En esta edición 33, también podremos leer el resultado de la investigación de un equipo de jóvenes investigadores e investigadoras de la Escuela Preparatoria del área físico-matemática, Ana Daniela Carmona Salgado, Leonardo Gael

Estrada García, Daniela Guerrero Morales y Fernando Yael Luna Domenech presentan un trabajo que contribuye a la sustentabilidad atendiendo al objetivo 11 “Ciudades y comunidades sostenibles” y al objetivo 12 “Producción y consumo responsables” de la Agenda 2030 de las Naciones Unidas. El equipo propone la implementación de un centro de reciclaje para la ciudad de Cuernavaca, Morelos, México aplicando nociones básicas de Ingeniería Mecatrónica, cabe destacar que este artículo se publica en el idioma inglés.

El género de animación conocido como anime tiene su origen en Japón. El anime ha producido historias interesantes que despiertan la reflexión en sus lectores, promoviendo la conciencia social. Alejandra Güemes Astudillo, egresada de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación, analiza “Nausicaä”, película de 1984 dirigida por Hayao Miyazaki, en la cual la guerra, el medio ambiente y el feminismo convergen y permiten entender la influencia del anime en la cultura occidental.

Finalmente, cerramos con el artículo “Entre la incertidumbre y el caos: enfoques del diseño resiliente” de la Dra. Gabriela de la Hoz Abdo donde nos introduce al mundo de la complejidad en el cual, el diseño se presenta como una herramienta cambiante y dinámica donde la incertidumbre y el caos dan lugar a la resiliencia.

Invitamos pues, a lectores y lectoras a sumergirse en esta variedad de temas y perspectivas del conocimiento, donde la investigación presente en los trabajos publicados hace que tengan el sustento del rigor metodológico y de esta forma, motiven a propios y a extraños a imitar a los autores y autoras y ser partícipes en la construcción del conocimiento en cualquier disciplina que sea de su interés.

Dra. Mayanyn Larrañaga Moreno
Editora



1er. Lugar

**en el 8° Concurso Nacional de Investigación Turística Aplicada AMESTUR 2023.
Temática de investigación: Competitividad en el sector turístico.**

Nivel de atractividad del Caribe Mexicano sobre los principales mercados estratégicos nacionales, según la Teoría Gravitacional

María Fernanda Iñiguez Ramírez

Estudiante de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas
Universidad La Salle Cuernavaca
mariainiguez.laet2020@lasallecuernavaca.edu.mx

Eduardo Antonio Hinojosa Sánchez

Estudiante de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas
Universidad La Salle Cuernavaca
eduardohinojosa.laet2020@lasallecuernavaca.edu.mx

Karol Mariana Barajas de la Portilla

Estudiante de la Licenciatura en Administración de Empresas Turísticas
Universidad La Salle Bajío
225117@lasallecancun.edu.mx

Ariadna Rabelo Aguilar (Asesora)

Coordinadora del Centro de Investigación de la Universidad La Salle Cancún
investiga@lasallecancun.edu.mx

Resumen

La gravedad ha determinado cuál es la fuerza de atracción que hay entre distintos cuerpos o masas, pero ¿qué pasaría si se pudiera relacionar la fuerza de atracción que ejerce un destino turístico receptor sobre los mercados emisores de turistas? El objetivo de la presente investigación fue dimensionar la atracción que ejerce el Caribe Mexicano, como multidesino turístico, sobre sus tres principales mercados estratégicos nacionales: Ciudad de México, Guadalajara, y Monterrey, basándose en la Teoría Gravitacional. La metodología fue de enfoque cuantitativo, descriptivo con método hipotético deductivo, utilizando la

investigación documental con un horizonte temporal de 2020 a 2022. Con el modelo gravitacional, resultó que la mayor fuerza de atracción ejercida fue entre el mercado de la zona metropolitana de Guadalajara y el Caribe Mexicano, con una $G_2=302.6$; seguida de la zona metropolitana de Monterrey ($G_3=236.9$), y por último la Ciudad de México ($G_1=114.4$). Los costos y tiempos del viaje afectan la afluencia turística de cada uno de los mercados estratégicos nacionales estudiados hacia el Caribe Mexicano, por lo que sería útil para la proyección de la afluencia turística a partir de variaciones de precio (sea de descuento o por inflación).

Palabras clave: Afluencia turística, Caribe Mexicano, gravedad, mercados emisores, Teoría Gravitacional.

Abstract

Gravity has determined the force of attraction between different bodies or masses for many years, but what would happen if we could relate the force exerted by a receiving tourist destination to the outbound tourist markets? This research aimed to measure the attraction exerted by the Mexican Caribbean, as a multideestination tourist destination, on its three main national strategic markets: Mexico City, Guadalajara, and Monterrey, based on gravitational theory. The methodology was quantitative, descriptive with a hypothetical deductive method, using documentary research with a time horizon from 2020 to 2022. With the gravitational model, it resulted that the most significant force of attraction exerted was between the Guadalajara metropolitan area market and the Mexican Caribbean, with a $G2=302.6$, followed by the Monterrey metropolitan area ($G3=236.9$), and finally Mexico City ($G1=114.4$). Travel costs and travel times affect the influx of tourists from each strategic national market studied to the Mexican Caribbean. It would help project the influx of tourists based on price variations (whether discounted or due to inflation).

Keywords: Tourist influx, Mexican Caribbean, gravity, outbound markets, Gravitational Theory.

Introducción

El turismo es uno de los fenómenos más importantes a nivel mundial, el cual se basa en un intercambio cultural, social y económico (Organización Mundial de Turismo, 2008b); en este último nivel, el turismo ha igualado, y en algunas ocasiones superado, al de las exportaciones de petróleo, vehículos y alimentos, lo cual ha generado que sea una de las principales fuentes de ingresos en distintos países, y que incluso algunos basen sus economías en torno a este. El crecimiento exponencial que ha tenido ha ido a la par con la diversificación y aumento de competencias turísticas (OMT, 2023b).

En México, el sector turístico ha impulsado al crecimiento de ciertas zonas en el país (Banco de México, 2018), contribuyendo con 7.5% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional en 2021 (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2022a)¹. Esto siempre deriva en comprender los factores que potencian esta actividad desde distintas perspectivas teóricas. Uno de estos acercamientos, lo puede señalar la Teoría Gravitacional (TG) o Ley de la gravitación universal, propuesta en 1687 por Isaac Newton (Gobierno de México, 2023), quien finalmente logró explicar cómo es que la fuerza de gravedad actuaba entre dos cuerpos, demostrando que el producto de sus masas está directamente relacionado con esta fuerza, e inversamente proporcional a la distancia elevada al cuadrado (Sociedad Española de Astronomía, 2023).

Desde hace décadas, los científicos sociales han utilizado una versión modificada de la Ley de Gravitación de Isaac Newton para hacer predicciones sobre el movimiento de personas, información y mercancías, entre ciudades e incluso

¹ El PIB turístico (PIBT), se deriva del PIB, y es el valor añadido en todas las industrias, en respuesta al consumo turístico generado dentro del país y el importe de los impuestos sobre los productos y sobre las importaciones dentro del valor del este gasto (Instituto Vasco de Estadística, 2023). El PIB por su parte, es todo aquel valor monetario que se le da a los bienes y servicios finalizados de una economía en un periodo determinado. (INEGI, 2023).

continentes (Rosenberg, 2019). Al día de hoy, ha sido empleado en materia de comercio internacional (interviniendo el PIB o la población -como variables-, así como la distancia geográfica entre los dos países o localidades) (Rosas Cárdenas, 2021; Yotov, Piermartini, Monteiro, & Larch, 2016); para prever el tráfico entre dos lugares; para examinar el transporte de viajes (Chatterjee & Venigalla, 2011), para analizar la migración entre ciudades (Karamera, Iwuagwu, & Davis, 2010; Maturana Miranda & Jara Jara, 2018; Ramos, 2016). Asimismo, es útil para comparar la atracción gravitacional entre dos continentes, dos países, dos estados, dos condados o incluso dos barrios de una misma ciudad (Rosenberg, 2019).

Aunque la implementación de los modelos de gravedad universal ha servido para el análisis de patrones del comercio internacional, estos modelos a su vez han permitido estudiar una rama similar como lo es turismo (Ramírez, 2021). Por su parte, Roselló y Santana (2022) afirman que los modelos gravitacionales para el turismo están un paso por detrás de las aplicaciones empíricas para el comercio.

Planteamiento del problema

El sector turístico en México aportó 7.5 % del PIB nacional en 2021 (INEGI, 2022a), registrando un crecimiento anual de 14.9%, más del triple que el de la economía general, que creció 4.8% (Forbes, 2022), en este mismo periodo el gasto total del consumo turístico, efectuado dentro y fuera del país, alcanzó un monto de 3 121 033 millones de pesos corrientes. De este monto, el consumo turístico interior aportó 95.6 % del gasto total (INEGI, 2022c).

Uno de los Estados más significativos en esta participación turística es el de Quintana Roo, cuyo PIB está compuesto en su mayoría por actividades terciarias (86.5%), y según datos del INEGI, el Valor Agregado Censal Bruto (VACB) que las actividades turísticas de esta entidad aportaron al PIB nacional en 2019, fue de 32.3% (Cirilo, 2022). Cabe señalar que la contribución de Quintana Roo al PIB nacional representó

1.5% de este, el cual se tradujo en 363 381.6 millones de pesos en el año 2021 (INEGI, 2020d), después de registrar un ascenso anual de 16% con respecto al año 2020, siendo la entidad que más creció, después de Baja California Sur (15.8%) (INEGI, 2022e).

Por la importancia que conlleva el turismo en Quintana Roo, que recibe alrededor de 23.1 millones de pasajeros de aeropuerto al año (Secretaría de Turismo de Quintana Roo [SECTUR], 2022a), la necesidad de conocer la manera en la que se generan los flujos turísticos hacia el Caribe Mexicano es imperante, pues la competencia con otros destinos similares (República Dominicana, Puerto Rico, Punta Cana, Cuba, Jamaica, Aruba, Costa Rica, ente otros) va en crecimiento.

A pesar de que existen distintas investigaciones que aplican la TG, la mayor parte de sus enfoques se basan en variables macroeconómicas como el comercio y el transporte, dejando a un lado el turismo, esto limita la identificación de variables o factores que atraen a los turistas a un destino. Esto lleva a la pregunta de investigación: ¿Cuál es la atracción que ejerce el Caribe Mexicano sobre los tres principales mercados estratégicos nacionales (Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey), según la teoría gravitacional?

Justificación

Una de las herramientas del turismo son las estadísticas que se utilizan para estudiar fenómenos relacionados con el sector, mediante procedimientos de análisis, discusión y procesamiento de la información recopilada, y así poder conocer el comportamiento de la actividad turística cuantitativamente y tomar decisiones sobre políticas turísticas.

Este estudio se centra en el Caribe Mexicano², que comprende

² El Caribe Mexicano como producto turístico incluye diferentes factores y puede extender lazos entre los destinos para generar mayor impacto; es inmaterial, con una imagen y una identidad que influye en la competencia del mercado (OMT, 2023a).

los distintos destinos turísticos dentro de los límites de Quintana Roo, México, debido a que este representa 43.42% de las divisas a nivel nacional -cifra reportada para 2021- (SECTUR, 2022b), el cual registró 11.5 millones de afluencia turística aérea en 2021, y poco más de 15 millones en 2022 (Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo, 2022).

En cuanto a la composición del mercado, 41.1% fue de pasajeros domésticos, siendo que Ciudad de México (22.7%), Nuevo León (14.3%), y Jalisco (10.6%), conformaron los Estados de la República con mayor representatividad como polos emisores en 2021 (Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo, 2021); para 2022, esta composición resultó en 35.5% (Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo, 2022).

A pesar de la relevancia del Caribe Mexicano como destino turístico, existe una necesidad de estudiar y dimensionar la atracción que ejerce sobre sus principales mercados estratégicos utilizando la TG. Esto proporcionaría una base teórica sólida para la toma de decisiones en la promoción del turismo y el desarrollo de políticas que fomenten el crecimiento sostenible del sector en la región. Además, dado que la industria turística es dinámica y está en constante cambio, es esencial contar con información actualizada para entender las tendencias y adaptar las estrategias en consecuencia.

Al identificar en qué nivel son atraídos los mercados estratégicos nacional hacia este reconocido destino, se pueden desarrollar o modificar productos y servicios específicos para que satisfagan las expectativas de esos segmentos de mercado; lo que también facilitaría el proceso de competencia, entendiendo mejor los factores detonadores de la movilidad de los mercados y ayudar a planificar y definir políticas que beneficien a todos los sectores que estén involucrados directamente en la actividad turística, por ejemplo, realizar cambios en la conectividad aérea o la apertura de nuevas rutas, sobre los flujos turísticos entre el Caribe Mexicano y sus mercados clave.

En resumen, si se cuenta con un modelo que pronostique la afluencia turística a partir de las variables de estudio seleccionadas (como la infraestructura hotelera, o la tarifa aérea), los instituciones gubernamentales y organismos empresariales, podrían enfocarse en incentivar de manera dirigida esos factores en sus tres principales mercados estratégicos en México: Ciudad de México (CDMX), Guadalajara (GDL) y Monterrey (MTY); o bien, ampliarlos. Al comprender la atracción relativa entre los destinos, se pueden identificar los mercados que tienen un mayor potencial de crecimiento y, por lo tanto, merecen una mayor atención en términos de estrategias de marketing y promoción.

Objetivos

El objetivo general para esta investigación fue dimensionar la atracción que ejerce el Caribe Mexicano, como multidestino turístico, sobre sus tres principales mercados estratégicos (Ciudad de México, Guadalajara, y Monterrey) de la República Mexicana basándose en la TG. Para lograr esto, se plantearon un par de objetivos específicos:

1. Definir las variables seleccionadas para el análisis e intervención en los componentes dictados por la TG.
2. Describir los tres principales mercados estratégicos a nivel nacional con relación a la actividad turística.

Hipótesis

A partir de la relación prevista entre las variables antes mencionadas, se plantean varias hipótesis:

1. El segmento turístico que emite Guadalajara tiene mayor atracción hacia el Caribe Mexicano.
2. El segmento turístico que emite CDMX tiene una mayor atracción hacia el Caribe Mexicano.
3. El segmento turístico que emite Monterrey tiene una mayor atracción hacia el Caribe Mexicano.

Marco teórico

En esta sección se describirá el modelo gravitacional tomado como referencia para la propuesta que quiere realizarse; así como la descripción de las variables de investigación, de las que se presenta una definición conceptual y su definición operacional.

Modelo gravitacional

Newton³ descubre la Ley de la gravitación universal, la cual explica que existen dos masas (M_1 y M_2), que están separadas por una distancia, denominada desplazamiento (r); las cuales tienen una fuerza de atracción directamente proporcional a las características de las masas. Según Newton, la gravedad es una fuerza instantánea que hace presencia inmediata sobre otro cuerpo presente el cual estaría experimentando la fuerza de atracción (Calderón, 2017).

La fórmula que lo define es:

$$F_g = G \frac{M_1 \times M_2}{r^2}$$

En donde F_g representa la fuerza de atracción de la gravedad, G es la constante de gravitación universal, M_1 y M_2 son las masas puntuales, y r es la distancia que separa a las masas (Strathern, 1999). Es decir, debido a que la Tierra posee una masa considerable mientras que los seres humanos tienen una masa mucho menor, ocurre una atracción entre ellos que evita que caigan o se desplacen hacia el espacio. Esta atracción mutua entre dos objetos con masa se conoce como fuerza gravitacional. Todos los cuerpos, sin importar su naturaleza,

³ Físico, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés que vivió entre 1643 y 1727, recibió su educación en el Trinity College de la Universidad de Cambridge, donde ocupó el cargo de catedrático de matemáticas (National Geographic, 2023). Su legado incluye descubrimientos trascendentales en la ciencia occidental y se le reconoce especialmente por su notable contribución a la mecánica clásica, al proponer las leyes del movimiento, también conocidas como las tres leyes de Newton (Gobierno de México, 2023).

experimentan esta fuerza de atracción debido a que tienen masa. La intensidad de esta fuerza depende tanto de la masa de los objetos como de la distancia que los separa. (Gobierno de México, 2023).

Entonces, un modelo gravitatorio es aquel destinado a formalizar, estudiar y prever la dinámica de las interacciones o flujos (Malone & Peralta, 2020). La comparación propuesta al principio se basó en la idea de que, en un entorno de flujo relativamente uniforme, cuanto más se incrementen los intercambios entre dos áreas o ciudades, mayor será su influencia o importancia. Por otro lado, si estas localidades se encuentran distantes, los intercambios entre ellas serán menos significativos o fuertes (Pumain, 2004).

Pese a que la ley de gravitación universal fue formulada ya hace más de 300 años, no fue hasta el siglo XIX cuando comenzó a plantearse la posibilidad de aplicar este principio para la investigación empírica y explicación de diferentes fenómenos de interacción espacial (Martín Cabo, 2017). El modelo gravitacional aplicado a lo que hoy se entiende por turismo, por primera vez sucedió en los años cuarenta, cuando Zipf (1946, citado por Roselló y Santana, 2022) demostró que el número de personas que viajaban por diferentes medios de transporte entre dos comunidades cualesquiera de Estados Unidos sería proporcional al cociente entre el producto de las masas dividido por la distancia, y estaría sujeto al efecto de otros factores modificadores.

A partir de entonces, la fórmula fue aplicada ampliamente en el transporte y la literatura sobre la migración, descuidando la ecuación de modelado de demanda turística hasta la década 2000, cuando se retomó intensamente dentro de la literatura académica del turismo, tanto que en los 21 años posteriores (de 2002 a 2021) logró un crecimiento de 42% (Roselló Nadal & Santana Gallego, 2022).

Marco contextual

Según la Organización Mundial del Turismo (OMT) (2023a) el turismo es el fenómeno que engloba aspectos sociales, culturales y económicos y se caracteriza por el desplazamiento de individuos hacia países o destinos distintos a su lugar de residencia habitual. En este estudio se revisará el turismo interno, el cual es realizado por residentes del mismo territorio económico del país (Fondo Nacional del Turismo Colombia, 2022).

Ahora bien, el Caribe Mexicano es una marca que incluye 12 destinos turísticos de Quintana Roo, cuya promoción ha buscado colocarlos como un destino único que tiene la esencia de lo mexicano con amplia y diversa cultura, gastronomía, sitios arqueológicos y la aventura con la vibra y el espíritu relajado del Caribe, la naturaleza, el mar y la playa (Flota, 2020).

Los 12 destinos que conforman esta región única son: Holbox, Isla Mujeres, Costa Mujeres, Cancún, la Riviera Maya (que comprende a Puerto Morelos, Playa del Carmen y Tulum), Isla Cozumel, Maya Ka'an, y la Grand Costa Maya (Mahahual, Bacalar y Chetumal) (Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo, 2019); todos ubicados dentro de los límites del estado de Quintana Roo, hacen de este un multidesestino.

Cancún, la ciudad mejor planeada en la historia de México, según quien fuera cronista de la ciudad, Fernando Martí (2020), se encuentra en el municipio de Benito Juárez, en la costa noreste del Estado. Este destino mexicano goza de un reconocimiento turístico sin precedentes a nivel mundial, gracias a su impresionante belleza escénica y paisajística, especialmente en lo que respecta a sus playas, ha evolucionado para convertirse en una de las ciudades más modernas e influyentes de América Latina (Fondo Nacional de Fomento al Turismo, 2020).

Es tal su modernidad, que hoy es el destino que cuenta con un Aeropuerto Internacional con mayor movimiento de pasajeros, recibiendo cerca de 9 500 vuelos (entre nacionales e internacionales) anuales, registrados en 2022 (Asociación Mexicana de Agencias de Viajes de Turismo Receptivo [AMAVQROO], 2022); y ya en el primer semestre de 2023 se habían registrado poco más de 8 500 vuelos. Los vuelos de llegada nacionales representaron 36.6% del total de este último semestre (AMAVQROO, 2023).

Metodología

Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, para identificar la relación que existe entre la atracción que ejerce el destino turístico de Cancún sobre los tres principales mercados estratégicos nacionales, los cuáles son CDMX, MTY y GDL, esto a través de la TG.

El alcance de este estudio fue descriptivo, utilizando el método hipotético deductivo ya que es una manera de razonamiento científico que partió de principios en un área específica de estudio, luego se realizó un análisis de datos recabados, y posteriormente los resultados derivaron en las afirmaciones que comprobarías o rechazarían la teoría (Bastis Consultores, 2021). La investigación consistió en tres fases principales:

La primera fue la recolección de la información, que consistió en aplicar la técnica de investigación documental de fuentes de datos y los instrumentos que auxiliaron en el levantamiento de campo fueron bases de datos de Excel integradas.

Se recabaron datos de distintas fuentes de información secundarias como informes y portales oficiales gubernamentales y no gubernamentales de turismo en México como el CPTQ o la SECTUR; estudios y reportes académicos (entre ellos tesis) o de consultoras especializadas en turismo que utilizaron modelos gravitacionales en el campo del turismo para analizar flujos turísticos y la atracción entre destinos; revistas científicas especializadas en

turismo y economía; libros relacionados con el turismo y la TG en bibliotecas o plataformas de publicaciones académicas en línea para obtener información detallada y referencias adicionales; y terciarias, como bases de datos (Google Scholar, Academia.edu, ScienceDirect, entre otras). La muestra consistió en recolectar registros de las variables de estudio de las principales ciudades emisoras de turistas de la República Mexicana al Caribe Mexicano, en un horizonte temporal de 2020-2022.

Las variables de investigación se agruparon en dos diferentes tipos: (1) la variable dependiente, que fue la resultante fuerza de atracción ejercida por el destino receptor; y (2) las variables independientes, la afluencia turística (que derivó del segmento de población con tendencia a viajar) capacidad hotelera del destino, distancia -en metros- del vuelo redondo ciudad emisora-destino turístico, y la tarifa promedio del vuelo redondo de cada uno de los orígenes considerados a los aeropuertos internacionales de Quintana Roo.

El equipo para la investigación incluyó dispositivos móviles conectados a internet, celulares y tabletas, y computadoras que permitieron el uso de software como Excel para diseñar tablas y gráficos para mostrar de manera visual la información. Para la segunda fase, se procesaron las variables para conformar el modelo que resultaría en la obtención de los factores que permitirían realizar el cálculo del pronóstico de afluencia turística, a partir de la F_g .

Por último, se efectuó el análisis de esta relación de acuerdo a la atracción que ejerce el producto Caribe Mexicano sobre los principales mercados estratégicos nacionales: CDMX, MTY y GDL.

Análisis de resultados

En esta sección, el lector encontrará la descripción general de los mercados emisores que se han seleccionado para esta investigación (CDMX, GDL, y MTY), en materia de

su ubicación, representación territorial y su aportación al PIB nacional. En su segunda parte, encontrará el modelo gravitacional obtenido, con las variables señadas.

Descripción de los mercados emisores

La Ciudad de México, es la capital de la República Mexicana y se ubica en el centro del país, con apenas 0.1% del territorio nacional, compuesta por 16 demarcaciones territoriales, aunque poco más de 7% de la población del país reside ahí. Su aportación al PIB nacional en 2020 fue de 15.8% (INEGI, 2020a).

Guadalajara, se encuentra en el este de la República Mexicana, con una representación de 4.0% del territorio nacional, y su capital es Guadalajara; poco más de 6.5% de la población del país reside ahí, compuesta por 125 municipios. Su aportación al PIB nacional en 2020 fue de 7.3% (INEGI, 2020b).

Monterrey, se encuentra en el noreste de la República Mexicana, con una representación de 3.3% del territorio nacional, compuesta por 51 municipios, y su capital es Monterrey; poco más de 4.6% de la población del país reside ahí. Su aportación al PIB nacional en 2020 fue de 8.0% (INEGI, 2020c).

Aplicación del modelo gravitacional

El modelo gravitacional aplicado a la economía tiene como base el tamaño económico de los países que se atraen comercialmente, medido generalmente por su PIB y su relación con la distancia entre ambos.; en el turismo se utiliza para determinar la atracción entre un destino y su origen. El modelo gravitacional en turismo, originalmente, relaciona el número de visitantes con la riqueza cultural, las atracciones turísticas, los servicios ofrecidos al visitante y variables macroeconómicas que afectan a la actividad turística.

El modelo se aplicó para determinar la afluencia de turismo nacional de las principales ciudades emisoras del país al Aeropuerto Internacional de Cancún. La CDMX lidera como el principal proveedor de turismo nacional hacia los destinos del Caribe Mexicano, aportando 47.48% del total de la afluencia turística nacional a esa región. En segunda posición se encuentra MTY, con una proporción de 13.94% del total nacional, seguido por GDL en la tercera posición con 10.37% (Marketing Consultants, 2022).

+Estos mercados representan 71.80% del turismo nacional que visita el Caribe Mexicano y contribuyen al 34.4% del PIB (INEGI, 2022b). En la aplicación del modelo gravitacional para determinar la afluencia esperada en el Caribe Mexicano se han considerado los siguientes factores:

1. El segmento de la población de las ciudades de origen que muestra una mayor inclinación a viajar.
2. La capacidad hotelera del destino.
3. La distancia en metros del vuelo redondo.
4. La tarifa promedio del vuelo redondo.

Población con mayor inclinación a viajar

Contar con un empleo y un ingreso suficiente para cubrir las necesidades básicas, así como aspectos como salud y educación, aumenta las posibilidades de viajar (Nicolau & Más, 2006). Por lo tanto, al aplicar el modelo gravitacional se consideran factores económicos como el porcentaje de población económicamente activa y la tasa de desempleo, ya que se reconocen como un punto crucial para la generación de ingresos y como un impulsor potencial de los viajes.

La Población Económicamente Activa (PEA) en la CDMX era del 61.90%, con una tasa de desempleo de 3.72% a diciembre del 2022. La PEA en Monterrey fue de 61.30% y el desempleo de 3.12%. En la zona metropolitana de GDL la PEA se registra ligeramente superior a la CDMX y de la zona metropolitana de

MTY, ubicándose en 62.80% y una tasa menor de desempleo de 2.15%.

La segmentación de las personas con mayor inclinación a viajar se establece según el nivel socio económico (NSE), determinados por la AMAI. Los NSE considerados fueron A/B, C+ y C: las personas en el NSE A/B van de vacaciones a lugares turísticos de lujo, visitando al menos una vez al año el extranjero y varias veces el interior de la República; quienes están en C+ y C, vacacionan generalmente en el interior del país, y a lo más una vez al año salen al extranjero.

Según el estudio del NSE realizado por la AMAI (2021), en la CDMX, los habitantes con un perfil socioeconómico A/B, C+ y C representan 35.20% del total de la población del área metropolitana. En la población del área metropolitana de GDL, este segmento socioeconómico comprende 43.10% de sus habitantes, mientras que, en MTY, 46% de la población se encuentra dentro de estos niveles socioeconómicos.

La población que tiene posibilidad e intención de viajar se estima con la segmentación de la población total con estos factores, con la población total, la PEA ocupada y el NSE, ver

Tabla 1. *Población estimada con posibilidad de viajar de los mercados emisores seleccionados al Caribe Mexicano*

Mercado	Población	PEA Ocupada	NSE	Población con posibilidad de viajar
CDMX	9,209,944	59.60%	35.20%	1,932,086
GDL	5,268,364	61.45%	43.10%	1,395,319
MTY	5,784,442	59.39%	46.00%	1,580,207

Fuente: Elaboración propia

En el modelo gravitacional, la población con posibilidades de viajar se estima en 1,932,086 personas para la CDMX, 1,580,207 personas para la zona metropolitana de MTY y 1,395,319

personas para la zona de GDL. Estas cifras corresponden a la masa poblacional 1 (M1) que fue utilizada como referencia en el modelo gravitacional.

Capacidad hotelera en el destino

El tamaño de la capacidad de la infraestructura hotelera se estableció como la segunda masa poblacional (M2). En el Caribe Mexicano, al finalizar el año 2022, se contabilizaban un total de 128 166 cuartos hoteleros. No obstante, para los propósitos específicos del estudio, solo se tomaron en consideración las habitaciones de hoteles clasificados como de categoría 3 estrellas y superiores, lo que representa una capacidad hotelera de 119 818 cuartos en estas categorías.

La capacidad hotelera para cada mercado se estima según las proporciones de cada mercado. Para el cálculo de la capacidad en turistas se consideró el tamaño de grupo promedio obtenido de los estudios de perfil del turista del mercado nacional (Marketing Consultants, 2022).

En 2022 se contempló que se hospedaron simultáneamente 69 184 turistas provenientes de la CDMX, 15 117 de la zona metropolitana de GDL, y 20 217 de la zona metropolitana de MTY, ver Tabla 2.

Tabla 2. *Turistas hospedados en el Caribe Mexicano, según mercado emisor*

Mercado	Cuartos ocupados	Capacidad en turistas
CDMX	21,620	69,184
GDL	4,724	15,117
MTY	6,349	20,317

Fuente: Elaboración propia

Distancia en vuelo redondo y tarifa aérea

En el modelo gravitacional de atracción turística, los elementos inversos que influyen en la atracción entre dos destinos son la distancia en vuelo redondo y la tarifa aérea incluyendo impuestos. Estos factores operan de manera inversa en el sentido de que a medida que la distancia en vuelo aumenta, la atracción turística entre los destinos disminuye, y a medida que la tarifa aérea aumenta, también disminuye la atracción turística entre los destinos, ver Tabla 3.

Tabla 3. *Valor de la variable del modelo gravitacional, según mercado emisor*

Mercado	M1	M2	d2
CDMX	1,932,086	69,183	5,891,363
GDL	1,395,319	15,115	11,247,894
MTY	1,580,207	20,315	9,969,910

Fuente: Elaboración propia

Tomando en cuenta la afluencia turística registrada para el año 2022 de cada uno de esos mercados nacionales y el factor calculado en la tabla anterior (que incluye la distancia en vuelo redondo y la tarifa aérea incluyendo impuestos), se puede obtener la constante gravitacional (G) para cada mercado mediante la división de la afluencia entre el factor correspondiente.

La fórmula para calcular la G sería la siguiente:

$$G = \frac{\text{Afluencia Turística}}{\text{Factor}}$$

Donde:

- Afluencia Turística es la cantidad de turistas que visitaron cada mercado nacional en el año 2022.
- Factor es el valor obtenido para cada mercado mediante la consideración de la distancia en vuelo redondo y la tarifa aérea incluyendo impuestos

Al realizar esta división para cada mercado, se obtuvo un valor numérico que representa la constante gravitacional específica (G_i) para ese mercado, lo que ayudará a comprender mejor la atracción turística entre destinos y a analizar los flujos turísticos generados en función de esos factores, ver Tabla 4.

Tabla 4. *Valor de la variable del modelo gravitacional, según mercado emisor*

Mercado	Afluencia turística estimada	Factor	Constante gravitacional (G_i)
CDMX	2,597,645	22,688.72	114.49
GDL	567,529	1,875.04	302.68
MTY	762,778	3,219.88	236.90

Fuente: Elaboración propia

La G_2 correspondiente a GDL resultó ser la mayor de entre las tres, lo que significa que el Caribe Mexicano mantiene un espacio gravitacional o bien, una influencia mayor en el segmento emisor de GDL. Cabe señalar que la G estimada para los tres diferentes mercados se mantienen hasta una nueva revisión de los valores como NSE, PEA ocupada, infraestructura hotelera, tarifa aérea y tamaño de grupo.

Relevancia de los hallazgos

La mayor aportación de esta investigación es que logra dimensionar los componentes de la fuerza de atracción ejercida por el destino turístico receptor (el Caribe Mexicano), información que permitirá a las distintas asociaciones, instancias gubernamentales, universidades y consejos turísticos contar con las bases para incentivar a los mercados potenciales haciendo un mejor uso de sus recursos.

Además, los hallazgos de esta investigación podrán utilizarse para los demás mercados estratégicos que tiene Cancún a nivel internacional, para identificar cómo se podría fortalecer como destino y atraer con mayor fuerza a estos mercados para aumentar su afluencia al satisfacer las necesidades de

los turistas. Esto facilitaría el proceso de competencia, ya que se identificaron algunos de los factores detonadores de la movilidad de los turistas hacia Cancún.

Con este modelo se puede se puede predecir, planificar y definir parámetros con relación a la afluencia turística generada por la atracción gravitacional y beneficiar a los sectores que estén involucrados en la actividad turística.

Futuras líneas de investigación

Para que futuras investigaciones acerca del turismo basadas en la TG se fortalezcan deberán tener acceso a big data oficiales que permita relacionar más variables con más registros sobre los destinos emisores principales de ese momento y el destino receptor.

También sería útil que los organismos involucrados en la generación de estadísticas nacionales oficiales revisaran históricos homologados entre sus fuentes de consulta que utilizan, ya que al recolectar datos en ocasiones hubo discrepancias en las cifras.

Otro factor relevante para enriquecer el modelo será la identificación de más variables que puedan relacionarse con la fuerza de atracción que genera un destino con los turistas. Con este tipo de estudio se busca la replicabilidad futura para el mismo destino u otros.

Referencias

- Asociación Mexicana de Agencias de Inteligencia de Mercado y Opinión. (2021). Niveles socioeconómicos . Obtenido de NSE AMAI: <https://www.amai.org/NSE/index.php?queVeo=NSE2020>
- Banco de México. (2018). Extracto del Reporte sobre las Economías Regionales. Obtenido de Medición del Crecimiento Económico en las Principales Zonas Turísticas.
- Bastis Consultores. (08 de noviembre de 2021). Método hipotético deductivo. Obtenido de Desarrollo de tesis, Investigación Cuantitativa: <https://online-tesis.com/metodo-hipotetico-deductivo/>
- Calderón, J. O. (2017). La gravedad, fuerza, geometría e ilusión. Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Chatterjee, A., & Venigalla, M. M. (2011). Travel demand forecasting for urban transportation planning. En M. Kutz, Handbook of Transportation Engineering, Volume I: Systems and Operations (2nd ed.). New York: McGraw-Hill Education. Obtenido de <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071614924/chapter/chapter7>
- Cirilo, A. (27 de septiembre de 2022). Quintana Roo genera 32% de las aportaciones económicas en turismo de México: INEGI. Por Esto! Obtenido de <https://www.poresto.net/quintana-roo/2022/9/27/quintana-roo-genera-32-de-las-aportaciones-economicas-en-turismo-de-mexico-inegi-353662.html>
- Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo. (2019). Explora las maravillas del Caribe Mexicano. Obtenido de Introducción: <https://www.caribemexicano.travel/>
- Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo. (2021). Perfil y comportamiento del turista 2021. Cancún: Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo.
- Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo. (2022). Mercados estratégicos al Caribe Mexicano 2022. Cancún: Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo.
- Flota, D. (02 de junio de 2020). "Caribe Mexicano, lo Mejor de Dos Mundos" la nueva campaña de promoción del CPTQR. (Confinés, Entrevistador) Obtenido de Noticias: <https://confinesturismo.com.mx/noticias/Caribe-Mexicano-lo-mejor-de-Dos%20Mundos-la-nueva-campana-de-promocion-del-CPTQR.html>
- Fondo Nacional de Fomento al Turismo. (07 de septiembre de 2020). Cancún, el destino turístico mexicano más reconocido a nivel mundial. Obtenido de Acciones y programas: <https://www.gob.mx/fonatur/acciones-y-programas/cancun-84239>
- Fondo Nacional del Turismo Colombia. (4 de abril de 2022). GOV.CO. Obtenido de Glosario de terminología de turismo: <https://www.fontur.com.co/es/glosario>

- Forbes . (15 de diciembre de 2022). El PIB turístico de México creció un 14.9% en 2021. Forbes Economía y Finanzas. Obtenido de <https://www.forbes.com.mx/el-pib-turistico-de-mexico-crecio-un-14-9-en-2021/>
- Gobierno de México. (18 de abril de 2023). Newton y la ley de gravitación universal. Obtenido de Ciencias y Tecnología. Física, Segundo de Secundaria. Aprendeencasa: <https://aprendeencasa.sep.gob.mx/secundaria/newton-y-la-ley-de-gravitacion-universal/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (15 de diciembre de 2022a). Turismo. Obtenido de Producto Interno Bruto turístico, Base 2013: <https://www.inegi.org.mx/temas/turismosat/#:-:text=Turismo%20En%202020%2C%20el%20Producto%20Interno%20Bruto%20Tur%20C3%ADstico,de%201%20475%20107%20millones%20de%20pesos.%20>
- Instituto Vasco de Estadística . (2023). PIB Turístico. Obtenido de EUSTAT Euskal Estatiska Erakunde Instituto Vasco de Estadística: https://www.eustat.eus/documentos/opt_0/tema_221/elem_3460/definicion.html
- Karamera, D., Iwuagwu, V., & Davis, B. (2010). A gravity model analysis of nternational migration to North America. *Applied Economics*, 32(13), 1745-1755. doi:<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/000368400421093>
- Malone, & Peralta. (10 de diciembre de 2020). Modelo gravitatorio. Obtenido de Repaso de fenómenos migratorios - Oposiciones Policía Nacional: <https://oposicionespolicianacional.com/repaso-de-fenomenos-migratorios/>
- Marketing Consultants. (2022). Perfil del turismo nacional en el Caribe Mexicano. Cancún: Marketing Consultants.
- Martí, F. (21 de abril de 2020). Cancún: 50 años del nacimiento de una ciudad pensada para el turismo. *Cosas Bonitas*. (D. Rodríguez, Entrevistador) Lo mejor de Verne. Obtenido de https://verne.elpais.com/verne/2020/04/20/mexico/1587417407_065779.html
- Martín Cabo, S. (2017). *La Red Española de Alta Velocidad: estructuración, expansión e impactos derivados*. Facultad de Geografía e Historia. Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=149482>
- Maturana Miranda, F., & Jara Jara, A. (2018). Aplicación del modelo gravitatorio al estudio de las migraciones internas. El caso de las comunas en las Regiones de Los Ríos y Los Lagos, Chile entre los años 1977-2012. *Investigaciones Geográficas*(55), 3-22. doi:<https://doi.org/10.5354/0719-5370.2018.50796>
- National Geographic. (2023). Isaac Newton. Obtenido de Historia: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/isaac-newton-cientifico-y-alquimista_10246
- Nicolau, J., & Más, F. (2006). The influence of distance and prices on the choice of tourist destinations: The The moderating role of motivations. En *Tourism Management*.

- Organización Mundial de Turismo. (2008b). Recomendaciones internacionales para estadísticas de turismo. Madrid / Nueva York: Organización de las Naciones Unidas. Obtenido de Glosario de términos del turismo.
- Organización Mundial de Turismo. (2023a). Turismo. Obtenido de Glosario de términos de turismo: <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>
- Pumain, D. (16 de noviembre de 2004). Modelo gravitatorio. Obtenido de Análisis espacial - Hypergé (enciclopedia electrónica): <https://hypergeo.eu/modelo-gravitatorio/?lang=es>
- Ramírez, J. (2021). Barreras y determinantes al turismo internacional: aproximación mediante un modelo gravitacional. Colombia.
- Ramos, R. (marzo de 2016). Gravity models: A tool for migration analysis. IZA World of Labor. doi:doi:10.15185/izawol.239
- Rosas Cárdenas, C. A. (2021). Estudio sobre el efecto de las medidas no arancelarias en las agroexportaciones: uvas y espárragos peruanos destinados a APEC. Lima: Universidad Esan. Obtenido de <https://library.co/es/download/880276415373475843>
- Roselló, J., & Santana, M. (2022). Gravity models for tourism demand modeling: Empirical review and outlook. *Economic Surveys*.
- Rosenberg, M. (08 de agosto de 2019). Understanding the Gravity Model. Obtenido de Geography: <https://www.thoughtco.com/what-is-the-gravity-model-4088877>
- Roselló Nadal, J., & Santana Gallego, M. (2022). Gravity models for tourism demand modeling: Empirical review and outlook. *Journal of Economic Surveys*, 36(5), 1358-1409. doi:<https://doi.org/10.1111/joes.12502>
- Sociedad Española de Astronomía. (2023). Gravitación universal. Obtenido de Glosario: <https://www.sea-astronomia.es/glosario/gravitacion-universal>
- Strathern, P. (1999). *Newton y la gravedad*. Madrid: Siglo veintiuno de España editores.
- Yotov, Y. V., Piermartini, R., Monteiro, J.-A., & Larch, M. (2016). *An Advanced Guide to Trade Policy Analysis: The Structural Gravity Model*. Geneva, Switzerland: Organización Mundial del Comercio . doi:<https://doi.org/10.30875/abc0167e-en>



Efecto de la normalización en el emprendimiento mexicano

Luis Hernández Juárez
Doctor en Administración
Universidad La Salle Cuernavaca
luis.hernandez.juarez76@gmail.com

Resumen

En materia de crecimiento, el progreso económico se ve beneficiado a partir del binomio innovación-emprendimiento que desempeña un elemento preponderante al tener efectos en la calidad del producto elaborado o servicio prestado. Entonces, es necesario realizar la revisión del tipo de aportaciones que hace el emprendimiento al mercado y las estrategias empleadas a fin de incrementar su competitividad y sostenibilidad.

Por lo anterior, se realizó un estudio a partir de la observación del efecto de la normalización en 17 emprendedores mexicanos cuyas organizaciones pertenecen a los sectores de manufactura, prestación de servicios y comercial. La observación consideró: la identificación o el logro de la normalización para la mejora de sus operaciones, las dificultades enfrentadas en su logro, los efectos o beneficios en cuanto a sus procesos, productos o servicios, los efectos en el equipo de trabajo y en la

innovación de productos o servicios, el acceso a otros mercados y, cambios en las relaciones con proveedores y clientes a partir de la normalización.

Los resultados de este estudio muestran que el emprendimiento debe considerar condiciones de formación especializada en gestión organizacional y en normalización aplicable ya que su carencia puede incidir negativamente la innovación. Por otro lado, se concluye que el nacimiento de la actividad emprendedora como una forma de sobrevivencia limita las posibilidades de hacer crecer el negocio mediante el uso de la normalización dadas las características de educación y formación requeridas.

Finalmente, es necesario considerar determinar el nivel de sofisticación del emprendimiento, con lo cual será posible establecer el tipo de normalización que puede resultar en un mayor beneficio para el emprendedor.

Palabras clave: Emprendimiento, normalización, innovación.

Abstract

In terms of growth, economic progress is benefited from the innovation-entrepreneurship binomial that plays a predominant element by having effects on the quality of the product produced or service provided. Therefore, it is necessary to review the type of contributions the enterprise makes to the market and the strategies used in order to increase competitiveness and sustainability.

Therefore, a study has been developed based on the observation of the effect of standardization in 17 Mexican entrepreneurs whose organizations belong to manufacturing, service provision and commercial sectors. The observation considered: the identification or achievement of standardization to improve its operations, the difficulties faced in this achievement, the effects or benefits in terms of its processes, products or services, the effects on the work team, and the innovation of products and services, access to other markets and changes in the relationships with suppliers and customers based on standardization.

The results of this study show that entrepreneurship must consider conditions of specialized training in organizational management and applicable standardization since its lack can negatively affect innovation. On the other hand, it is concluded that the birth of entrepreneurial activity as a form of survival limits the possibilities of growing the business through the use of standardization given the characteristics of education and training required.

Finally, it is necessary to consider determining the level of sophistication of the venture, with which it will be possible to establish the type of standardization that can result in greater benefit for the entrepreneur.

Keywords: Entrepreneurship, standardization, innovation.

Introducción

En el actual mundo globalizado, el emprendimiento se ha convertido en uno de los factores de mayor efecto en el crecimiento y desarrollo económicos. Es entonces fundamental identificar los elementos del emprendimiento, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo que favorezcan la posibilidad de diseñar políticas apropiadas orientadas a incrementar el nivel de crecimiento y desarrollo a partir de este tipo de organizaciones (Tunali and Sener, 2019).

De acuerdo con ISO (2013), se estima que más del 90% de las unidades de negocio a nivel global son PYMES (pequeñas y medianas empresas); estos negocios generan crecimiento, crean empleos, crecen de forma más acelerada e innovan más. Más importante aún, este tipo de negocios resultan una excelente opción ya que son menos complicados estructuralmente y más eficientes y flexibles que otras grandes organizaciones (ISO, 2013).

En México, el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) reporta que los emprendedores y las MIPYMES (micro, pequeñas y medianas empresas) generan el 52% del PIB y crean 72% de los empleos. Estas constituyen la columna vertebral de la economía nacional debido a los acuerdos comerciales y al apoyo que reciben los empresarios en sus negocios o proyectos productivos por parte de los gobiernos estatal y federal.

Aún cuando las MIPYMES constituyen un eje rector de la economía nacional, aquellas de tipo familiar conforman un sector de alta volatilidad en su creación y crecimiento dado que su sostenibilidad con éxito en el mercado nacional oscila en promedio, entre los dos y tres años (Alvarado Lagunas, 2018). Es entonces, que el emprendimiento familiar puede generar una mayor cantidad de unidades económicas a nivel

nacional lo cual hace necesario revisar su aportación en materia de desarrollo económico.

En cuanto a la estimulación económica, Galindo Martín (2016) considera que si bien emprendedor es uno de los elementos esenciales (Acs, Audretsch, Braunerhjelm & Carlsson, 2011; Wright & Stigliani, 2012; Hafer, 2013), es necesario considerar sus aportaciones, especialmente cuando su objetivo sea la creación del valor social sostenible o cuando el emprendedor se enfoca en actividades innovadoras que crean incentivos económicos (Guzmán y Trujillo, 2008 citado en Alvarado Lagunas, 2018).

No obstante, el emprendimiento productivo se encuentra asociado a la innovación, al aprovechamiento de oportunidades de negocio en su entorno, la creación de empleo y el crecimiento económico (Baumol, 1990 y 2010 citado en García, Sánchez y Aldana, 2017). Al tener presente estas diferencias, se hace posible el determinar el tipo de unidades económicas que se deben promover a partir del emprendimiento y las condiciones que estos requieren a fin de elevar el desarrollo económico.

En el concepto de emprendimiento, Holcombe (2007, citado en (Galindo-Martín, M. Á., Méndez-Picazo, M. T., & Castaño-Martínez, M. S., 2016) se plantea que el crecimiento económico está relacionado con el término cantidad, en tanto que el progreso económico se vincula directamente con la calidad del producto (o servicio). Por lo tanto, el binomio innovación y emprendimiento desempeña un papel preponderante en el progreso económico ya que este incide en la calidad del producto elaborado o servicio prestado. Considerando al progreso económico como un eje rector del desarrollo en el país, será necesario revisar la aportación del producto o servicio que el emprendimiento inserta en el mercado y las estrategias empleadas a fin de incrementar su competitividad y sostenibilidad en el mercado.

Por otro lado, la ISO (por sus siglas en inglés *International Standardisation Organisation*), considera que el uso estratégico de estándares internacionales puede hacer una diferencia significativa en el ingreso anual de las PYMES, siendo esto una diferencia entre éxito o fracaso. Para una PYME, además del incremento de eficiencia, algunos beneficios del uso de estándares internacionales contemplan el acceso a mercados de exportación dado que los productos se hacen compatibles a escala global. Ello, incrementa la credibilidad y confianza de los clientes alrededor del mundo (ISO, 2013).

La normalización (conocida también como estandarización) promueve la creación de normas que determinan las características comunes a ser cumplidas en productos o servicios en diferentes partes del mundo. Sin embargo, es de particular interés que dicha normalización siendo una actividad técnica especializada, ofrece amplios beneficios sociales ya que no solo permite que las PYMES el acceso a mercados internacionales, sino también en la reducción de costos de producción y facilita el avance de las nuevas tecnologías (Secretaría de Economía, 2018).

El presente estudio tiene como objetivo describir el uso y efecto de normalización en MIPYMES a fin de proponer de herramientas que faciliten el desarrollo y competitividad de las unidades emprendedoras. Para ello, esta investigación centrará el análisis y descripción a partir de la información compartida por unidades económicas emprendedoras ubicadas en México.

Metodología

Para efectos de este estudio, se realizó una investigación no experimental, transeccional y de tipo descriptiva (Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., 2010) la cual observó el efecto de la normalización en 17 emprendedores mexicanos. El término normalización incluye a aquellas acreditaciones, certificaciones o reconocimientos de normas de carácter

voluntario que están orientadas a elevar la eficacia, eficiencia y competitividad en las organizaciones.

El método consistió en la realización de entrevista estandarizada (Bonilla-Castro, E., & Rodríguez, S. P., 2013) a emprendedores cuyas organizaciones pertenecen a los sectores de manufactura, prestación de servicios y comercial. El instrumento utilizado fue una encuesta explicativa en donde el investigador debe buscar en el ambiente natural los posibles efectos de la variable dependiente (Briones, 2016, pp. 102). La encuesta incluyó los temas siguientes:

- a. Identificación o logro de acreditaciones, certificaciones o reconocimientos de normas para mejorar sus operaciones,
- b. Dificultades en enfrentadas para su logro, incluyendo la adquisición de recursos.
- c. Efectos o beneficios de las acreditaciones, certificaciones o reconocimientos en materia de procesos, productos y/o servicios.
- d. Descripción cualitativa del efecto de la normalización en el equipo de trabajo y modificaciones en el tamaño de la organización.
- e. Innovación de productos o servicios, así como acceso a otros mercados, incluyendo el de exportación.
- f. Cambios en las relaciones con proveedores y clientes a partir de la normalización.

Cada emprendedor recibió un número de identificador del I al XVII y fueron caracterizados a partir del siguiente perfil organizacional: a) sector al que pertenece, b) Tamaño, c) Giro o actividad y, d) antigüedad de la organización.

Resultados

Caracterización de las organizaciones emprendedoras.

Las organizaciones emprendedoras estudiadas participan con mayor frecuencia en el sector de prestación de servicios (50%) y el industrial (5.5%) con la menor participación en materia de emprendimiento.

Por otro lado, el tamaño de plantilla de personal en las organizaciones emprendedoras obedece en su mayoría (67%) a la clasificación de micro empresa (hasta 10 empleados) de acuerdo con la Convocatoria para participar en el Premio Nacional del Emprendedor 2016 (Diario Oficial de la Federación, 2016). El resto de las organizaciones corresponde a empresas de tamaño pequeño.

En cuanto a la antigüedad, el 83% (14 casos) de las organizaciones emprendedoras tiene de 1 a 2 años de haber sido creadas. De los tres casos restantes, solo dos casos cuentan con hasta cuatro años de antigüedad y solo uno tiene más de cinco años de su creación.

a. Identificación o logro de acreditaciones, certificaciones o reconocimientos de normas para mejorar sus operaciones.

En cuanto al conocimiento de la acreditaciones, certificaciones o reconocimientos para mejorar sus operaciones, el 65% refirió ejemplos concretos de algún tipo de norma. El 35% restante desconoce el tipo de normas que podría mejorar las operaciones y de igual forma tampoco cuenta con algún tipo de acreditaciones, certificaciones o reconocimientos en su organización.

Respecto al **logro** de algún tipo de acreditación, certificación o reconocimiento en su giro de competencia, solo 4 de las 17 organizaciones emprendedoras ha accedido a algún tipo de proceso de normalización. De estas, 75% corresponde al

sector de prestación de servicios y el 25% restante a sector industrial (manufactura).

b. Dificultades en enfrentadas para su logro, incluyendo la adquisición de recursos.

De acuerdo con la información cualitativa de la encuesta, los emprendedores indicaron que las principales dificultades para el logro de algún tipo de acreditación, certificación o reconocimiento incluyen:

- Su desconocimiento,
- La falta de competencias del personal y su alta rotación que encarece y dificulta la capacitación,
- Resistencia al cambio por parte del personal,
- Falta de recursos económicos (incluyendo infraestructura y costo de certificaciones),
- La estandarizar del producto, especialmente cuanto se pretende *“re-ordenar un proceso que surgió del desorden”*, y
- Falta de tiempo para su logro.

En cuanto al acceso a financiamiento, mas del 90% no cuenta con acceso a alguna fuente de financiamiento para el logro de alguna acreditación, certificación o reconocimiento. Es importante resaltar que la información cualitativa refiere que uno de los casos tiene contemplado en el presupuesto del plan de negocio, el obtener financiamiento dirigido al rubro de normalización; sin embargo, dicho plan aun no ha sido implementado.

c. Efectos o beneficios de las acreditaciones, certificaciones o reconocimientos en materia de procesos, productos o servicios.

Los efectos o beneficios indicados en la encuesta refieren que a partir de la normalización las organizaciones puede:

- Ser más eficaces y eficientes en el diseño de procesos y en la entrega de productos o servicios.
- Reducción de costos o de tiempo.

- Lograr la estandarización, la inocuidad (en el sector alimentario y agroquímico)
- Satisfacer a sus clientes a partir del cumplimiento de sus expectativas.
- Incremento de la competitividad al brindar atención al cliente superior a la competencia.

En materia de indicadores, menos de la mitad de los emprendedores encuestados (44%) indica que implementó indicadores a partir de la normalización (De este resultado, obedece a seis organizaciones emprendedoras de las cuales solo tres respondieron al inicio de la encuesta el haber logrado alguna acreditación, certificación o reconocimiento. Asimismo, la información cualitativa no explica claramente modificaciones del comportamiento de dichos indicadores a partir de la normalización.

d. Descripción cualitativa del efecto de la normalización en el equipo de trabajo y modificaciones en el tamaño de la organización.

En materia de recursos humanos, 39% mantuvieron el número de personas y solo 23% incrementaron el tamaño de la plantilla; es necesario resaltar que de los casos con incremento en el tamaño de plantilla los emprendedores, ninguno fue derivado de la normalización. Sin embargo, de las empresas que lograron alguna acreditación, certificación o reconocimiento, estas mantuvieron el tamaño de la plantilla; adicionalmente, una de ellas refiere que su personal tuvo acceso a la seguridad social.

e. Innovación de productos o servicios, así como acceso a otros mercados, incluyendo el de exportación.

Más del 90% de las empresas no han logrado acceso a otros mercados. Solo uno de los casos indica que ha logrado acceso a la exportación, pero este no ha cuenta alguna acreditación, certificación o reconocimiento. Por el otro lado, 41% indicó haber logrado acceso a otros mercados. De las empresas que

lograron algún tipo de normalización el 50% accedió a nuevos mercados respecto a aquellas que no lo hicieron (23%).

En cuanto a la innovación a partir de la creación de otros bienes y servicios ofertados, el 39% indicó haber aumentado en cantidad sus servicios. Resulta necesario subrayar que de las organizaciones con algún tipo de certificación, el 25% tuvo incremento en la creación de bienes y servicios; en las organizaciones que no lograron algún tipo de certificación el incremento ocurrió en el 23% lo cual no representa diferencia significativa entre ambos grupos.

f. Cambios en las relaciones con proveedores y clientes a partir de la normalización.

En cuanto al efecto en la relación con proveedores y clientes, el 60% indicó haber tenido un efecto en la relación con proveedores (60%) y clientes (57%). En cuanto a proveedores, la información cualitativa de los emprendedores indica que a partir de la normalización es posible mantener mejores condiciones de negociación a partir de productos o servicios de calidad suministrados. En cuanto a clientes, los encuestados indicaron que el principal efecto en la relación es la satisfacción, incremento de la confianza y recibir mayores recomendaciones de las empresas emprendedoras.

Discusión

A partir de los resultados expuestos previamente, resulta relevante iniciar el análisis con el conocimiento que el emprendedor cuenta respecto a la normatividad voluntaria que pueden mejorar sus operaciones. En el presente estudio, 35% de las organizaciones manifestaron desconocimiento de dichas normas. Ello hace necesario el determinar aquellas competencias con las que deben contar los emprendedores. Tunali y Sener (2019) concluyen en su estudio que aunque altos niveles de ingreso incrementan la probabilidad de convertirse en emprendedores, altos niveles de educación la reducen.

En un análisis efectuado por Lagunas, et al (2018) se observó la mayoría de los dueños de los *micronegocios*, aunque declararon tener estudios de educación superior (28 %) y secundaria (24 %), el grado promedio de escolaridad alcanzada en su muestra de análisis fue de 11.2 años, equivalente a estudios de educación media superior.

En cuanto al **conocimiento** de la acreditaciones, certificaciones o reconocimientos para mejorar sus operaciones, el 65% (11 de los 17 casos) refirió ejemplos concretos de algún tipo de norma. El 35% restante desconoce el tipo de normas que podría mejorar las operaciones y de igual forma tampoco cuenta con algún tipo de acreditaciones, certificaciones o reconocimientos en su organización.

En este contexto, es necesario contextualizar en materia de las capacidades que deben formar parte del marco del emprendimiento. En este sentido, Lerma (2007, citado en García, R. A. C., Sánchez, Y. R., & Aldana, W. O., 2017) propone tres cualidades distintivas que incluyen: el poder, el saber y el querer. Si bien, el poder determina las habilidades y aptitudes

En este sentido, resulta relevante que el emprendimiento tenga como precursor esta última cualidad y no solo se consideren las habilidades (el poder) y/o la intención (el querer).

innatas para los negocios, resulta muy importante en esta investigación el saber, ya que este agrupa conocimientos especializados sobre negocios obtenidos por medio de la educación formal y la experiencia. En este sentido, resulta relevante que el emprendimiento tenga como precursor esta última cualidad y no solo se consideren las habilidades (el poder) y/o la intención (el querer).

Lo anterior profundiza en el campo del conocimiento formal en el cual se espera que el emprendedor adquiera la información que le permita hacer frente a las necesidades de negocio. Para ello, un análisis del emprendimiento de la población de emprendedores jóvenes en México describió que el nivel educativo es superior el sexo femenino (12.6 años), respecto a los varones (11.5 años), ambos casos se ubican

en el nivel básico (primaria y secundaria) (García, R. A. C., Sánchez, Y. R., & Aldana, W. O., 2017). Esta condición amenaza el precursor denominado “conocimiento” del que puede echar mano el emprendedor a fin de gestionar efectivamente su proyecto organizacional.

Sin embargo, Tittel, A., & Terzidis, O. (2020) al proponer un marco de clasificación de competencias en emprendimiento, concluyen que muchas de las competencias, especialmente las estratégicas y de gestión (*strategic and management competences*), son desarrolladas en un ambiente práctico del negocio o en su defecto, en programas formales de administración de negocios. Esto abre la posibilidad de considerar a la normalización con un elemento que sea parte de la educación formal orientada a emprendedores. Por su parte, García, Sánchez & Aldana (2017) indican que, a partir de datos estadísticos, los jóvenes mexicanos carecen de instrucción educativa sobre el manejo de negocios lo cual favorece su inserción en el ámbito de la economía informal.

Respecto al **logro** algún tipo de acreditación, certificación o reconocimiento en su giro de competencia, solo 4 de las 17 organizaciones emprendedoras ha accedido a algún tipo de proceso de normalización. De estas, 75% corresponde al sector de prestación de servicios y el 25% restante a sector industrial (manufactura). Sin embargo, resultado de la presente discusión surge la necesidad de considerar dos factores adicionales sobre los cuales es posible determinar líneas de investigación futuras: por un lado, el nivel de sofisticación tanto del producto o servicio, como de su proceso de manufactura. Por otro lado, resulta necesario identificar las necesidades del cliente o consumidor final del producto o servicio prestado.

En cuando a las **dificultades** enfrentadas para el logro de algún tipo de acreditación, certificación o reconocimiento, es importante resaltar la resistencia al cambio por parte del personal y de forma generalizada, la percepción que tienen los emprendedores alrededor de la normalización. Aunque

ya se ha mencionado previamente el desconocimiento sobre la existencia de estándares específicos para su tipo de industria, las MIPYMES desconocen también el valor que estos pueden agregar a su organización. De acuerdo con De Vries, K. et al, (2013) las MIPYMES pueden ser conscientes de estándares que consideran como un “*mal necesario*” mas que como una poderosa arma con la que pueden alcanzar los objetivos de negocio (De Vries, K. et al, 2013).

Por otro lado, la falta de recursos en la mayoría de los casos resulta el elemento limitante en el logro de algún tipo de acreditación, certificación o reconocimiento. Para muchos pequeños negocios, el tomar la decisión de participar en el proceso de implantación de algún estándar es complicado, dado que la alta dirección se encuentra típicamente reticente a asignar recursos a un proceso de largo plazo sobre el cual los beneficios son intangibles. Sin embargo, si la organización se compromete y participa activamente en el proceso, el retorno de inversión puede ser sustancial (Gasiorowski-Denis E., 2013).

Continuando con las dificultades enfrentadas para el logro de la normalización y la disponibilidad de recursos, los emprendedores estudiados refirieron el carecer de tiempo para implantar algún tipo de estándar. Ello, resulta una dificultad encontrada con frecuencia en otras fuentes como

es el caso de De Vries, K. et al, (2013) quien indica que muchas pequeñas y medianas empresas (particularmente las pequeñas), carecen de los recursos necesarios para comprometerse en estrategias e inversiones de largo plazo. Asimismo, su gestión se encuentra ampliamente comprometida en las operaciones cotidianas, lo cual imposibilita el contar con tiempo o dinero disponible para actividades no relacionadas con el producto primario.

La estandarización resultó también una dificultad particular en los emprendedores. Si bien, muchos de los beneficios de la estandarización llegan a partir de la norma, las PYMES pueden tener dificultades adicionales ya sea por la complejidad inherente de las normas o debido a la falta de competencias en el emprendedor (De Vries, K. et al, 2013).

En cuanto a escaso acceso al financiamiento (menos del 10% de los emprendedores estudiados), Elston y Audretsch (2011), y Rodríguez (2006) (citados en Alvarado Lagunas, et al 2018) refieren que el acceso a fuentes de financiamiento es indispensable para llevar a cabo un proyecto emprendedor. De acuerdo a estos autores, existen tres principales fuentes de financiamiento para un emprendedor como el financiamiento propio o familiar, recursos de socios o de amistades.

Respecto a México, Peña, Ríos y Salazar (2012, citado en Alvarado Lagunas, et al

2018), señalan que las razones para comenzar *micronegocios* diversos, estas son dependientes de la oportunidad que se presente para el autoempleo y así lograr independencia. En este sentido, las perspectivas de crecimiento de dichos *micronegocios* son limitadas en virtud de no invertir en capital físico (como puede ser infraestructura, maquinaria, etc.). Lo anterior, a partir del razonamiento que la mayoría de los microempresarios no le interesa obtener apoyo económico de alguna entidad financiera.

En materia de efectos o *beneficios* considerados por los emprendedores a partir de la normalización, se menciona los términos eficacia y eficiencia, principalmente a través de la disminución de costos. Si bien es conocido que las normas internacionales pueden proveer beneficios a los pequeños negocios, su uso estratégico puede hacer una diferencia significativa en el volumen de negocio anual para una PYME, lo cual puede marcar la diferencia entre su continuidad o fracaso.

De acuerdo con Gasiorowski-Denis, E. (2013), cuando las PYMES usan normas internacionales, logran beneficios como la apertura al mercado de exportación dado que los productos se hacen compatibles sobre la escala global; asimismo, promueven el incremento de la eficiencia en la organización, y elevan la credibilidad y la confianza debido a que los clientes alrededor del mundo reconocen las normas internacionales basadas en ISO.

Otros beneficios de la normalización reportados en el presente estudio incluyen el incremento de la competitividad al brindar productos o una atención al cliente superior a la competencia.

En materia de *recursos humanos*, los emprendedores analizados que lograron alguna acreditación, certificación o reconocimiento, mantuvieron el tamaño de su plantilla de personal; adicionalmente, una de ellas refiere que su personal

tuvo acceso a la seguridad social. Si bien, resulta necesario que la normalización incremente las oportunidades de empleo, es también importante mantener estabilidad en las fuentes que actualmente tiene.

Los anterior es consistente en un estudio alrededor del entorno latinoamericano, presentado por Lederman et al. (2014, citado en García, Sánchez y Aldana, 2017) quien puntualiza que una de cada tres personas labora de forma autónoma, pero solamente algunos emprendedores otorgan fuentes adicionales de trabajo. Además, la mayoría de los emprendimientos permanecen estáticos a través del tiempo, ya que se trata de negocios pequeños que no modifican su tamaño incluso tras décadas de operación.

Si bien no es el caso de los emprendedores estudiados en el presente documento, es importante considerar que los emprendimientos como *micronegocios* y pequeños establecimientos ubicados en zonas urbanas pueden estar insertos en el marco de la economía informal. Estas peculiaridades se aproximan al emprendimiento destructivo, caracterizado por su aportación marginal en lo concerniente a la creación de empleos formales y a la operación de la empresa en circunstancias al margen de la ley (García, Sánchez & Aldana, 2017).

En cuanto a la **innovación** de productos o servicios y **acceso** a otros mercados, incluyendo el de exportación, los emprendedores estudiados indicaron no haber logrado acceso a otros mercados. Una de los emprendedores del sector comercial (y que no ha logrado alguna acreditación, certificación o reconocimiento) refirió el tener la intención de obtener las certificaciones a fin de acceder a mercados más rentables y competitivos, los cuales son en consecuencia, mas exigentes. Por otro lado, un emprendedor del sector automotriz indicó que podría beneficiarse de la normalización siendo más ágil en sus procesos y diversificando sus productos con otro tipo de marcas y niveles de servicio (ie. *servicio premium*).

Retomando los preceptos de Holcombe (2007, citado en (Galindo-Martín, M. Á., Méndez-Picazo, M. T., & Castaño-Martínez, M. S., 2016) quien plantea que el crecimiento económico está relacionado con el término cantidad, en tanto que el progreso económico se vincula directamente con la calidad del producto (o servicio), ello propone al binomio innovación y emprendimiento desempeña un papel preponderante en el progreso económico ya que este incide en la calidad del producto elaborado o servicio prestado.

Aún cuando Holcombe (2007, citado en Galindo-Martín, M. Á., et al 2016), concluya que el emprendimiento es el principal factor del progreso económico, es necesario revisar las aportaciones que observa el término progreso, cuando el emprendimiento crece en cantidad de unidades productivas, sin que esto signifique elevación en la calidad del producto o servicio prestado.

En cuanto al 25% de incremento en la creación de bienes y servicios ofertados en este estudio, es importante contrastar con datos existentes en América Latina y México. La actividad emprendedora en América Latina cuenta con un alto número de empresas (principalmente familiares) que carecen de propuestas de innovaciones ya sea productivas u organizacionales (García, R. A. C., et al 2017).

De acuerdo con García, Sánchez & Aldana (2017), existe una notable falta de “cualificaciones” en los emprendedores, ya que poseen un nivel básico de escolaridad (primaria y secundaria). Esta insuficiente formación de capital humano especializado en gestión empresarial, repercute negativamente sobre la innovación y la permanencia del incipiente negocio en el mercado.

De acuerdo con Ramírez Urquidy, M., Bernal, M., & Fuentes, R. (2013) los aspectos relacionados con el capital humano en el emprendimiento y que inciden en los índices de competitividad en México, tienen relación con el establecimiento de programas de asistencia técnica y capacitación empresariales. En este sentido, la coordinación de las políticas educativas, de ciencia y tecnología e industrial pueden constituir en el impulso de innovaciones encaminadas a la mejora productiva del emprendimiento.

Conclusiones

Si bien este estudio no pretende generalizar prácticas respecto a los hallazgos identificados en los emprendedores mexicanos, provee de datos relevantes que pueden desencadenar líneas de investigación futuras. Sin embargo, es importante considerar que el emprendimiento

requiere de condiciones de formación especializada en gestión organizacional cuya carencia, puede incidir negativamente la creación de nuevos productos ofertados (traducido como innovación), con la consecuente afectación de la sostenibilidad del negocio.

A partir de lo anterior, resulta relevante que el emprendimiento cuente con una plataforma por la triada que no solo contemple las habilidades y las intenciones, sino también el conocimiento en los ámbitos del propio negocio y de la normalización y sus beneficios.

En línea con lo anterior, la promoción de los conceptos y tendencias de la normalización debe formar parte del cuadro básico de competencias con las que debe contar el emprendedor. Ello, no solo como conceptos teóricos sino a partir de la difusión de los beneficios que genera el logro de aquellas acreditaciones, certificaciones o reconocimientos de su sector. En virtud de la evolución en el rubro de normalización, es igualmente importante que este proceso de creación de competencias y habilidades no ocurra en un solo momento, sino de manera continua.

Una debilidad vislumbrada en el presente documento incluye el nacimiento de la actividad emprendedora como una forma de sobrevivencia y no como una manera de explotar el entorno para los negocios. Siendo esta la causa del emprendimiento, las posibilidades de hacer crecer el negocio mediante el uso de la normalización se verán limitadas dadas las características no solo de educación y formación que ésta última demanda, sino de la motivación que requiere su implantación.

Finalmente, es necesario considerar caracterizar el nivel de sofisticación en las actividades del emprendimiento, ello, a fin de determinar el tipo de normalización que podrá resultar en un mayor beneficio a los emprendedores.

Referencias

- Alvarado Lagunas, E., Ortiz Rodríguez, J., & Morales Ramírez, D. (2018). Factores que influyen en el emprendimiento de un micronegocio familiar en México. *Revista de Economía del Rosario*, 21(1).
- Bonilla-Castro, E., & Rodríguez, S. P. (2013). Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales. Universidad de los Andes. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>
- Briones, G. (2016). *Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales*. 4ª ed. Ciudad de México, México. Editorial Trillas.
- De Vries, K., et al (2013). Improving SME access to standards. *ISO Focus*. Volume 4, No. 2, February 2013. Pp. 11-13.
- Diario Oficial de la Federación (2016). CONVOCATORIA para participar en el Premio Nacional del Emprendedor 2016. Secretaría de Economía. Recuperado el 30 de enero de 2020 de: https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5455456
- Galindo-Martín, M. Á., Méndez-Picazo, M. T., & Castaño-Martínez, M. S. (2016). Crecimiento, progreso económico y emprendimiento. *Journal of innovation & knowledge*, 1(1), 62-68.
- Gasiorowski-Denis, E. (2013). ISO Standards. Big benefits for small businesses. *ISO Focus*. Volume 4, No. 2, February 2013. Pp. 8.10.
- Hernandez, R., Fernandez, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ª ed. Ciudad de México, México. Editoria McGraw-Hill.
- Markin, E., Swab, R. G., & Marshall, D. R. (2017). Who is driving the bus? An analysis of author and institution contributions to entrepreneurship research. *Journal of Innovation & Knowledge*, 2(1), 1-9.
- Ramírez Urquidy, M., Bernal, M., & Fuentes, R. (2013). Emprendimiento y desarrollo manufactureros en las entidades federativas de México. *Problemas del desarrollo*, 44(174), 167-195.
- Secretaría de Economía (2018). Qué es la Normalización o Estandarización. Extraído el 23 de febrero de 2020 de: <https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-normalizacion-o-estandarizacion>

Tittel, A., & Terzidis, O. (2020). Entrepreneurial competences revised: developing a consolidated and categorized list of entrepreneurial competences. *Entrepreneurship Education*, 1-35.

Tunali, C. B., & Sener, S. (2019). The Determinants of Entrepreneurship in Turkey. *Procedia Computer Science*, 158, 648-652.



La guerra, el feminismo y el medio ambiente en la narrativa de Nausicaä

Alejandra Güemes Astudillo

Estudiante de octavo semestre de la Licenciatura en Ciencias de la Comunicación
Universidad La Salle Cuernavaca
aleguem9@gmail.com

Resumen

La animación como recurso audiovisual es una herramienta creativa que ha evolucionado a través de los últimos años. El *anime* es considerado un género de animación proveniente exclusivamente de Japón, que desde su inicio ha creado grandes y originales historias dignas de reflexión que promueven la conciencia social y tiene el poder de generar influencia en personas de todas las edades. Es evidente la increíble comercialización del *anime* a nivel global, por lo que será menester profundizar en su origen con el fin de comprender su popularidad

en occidente. Finalmente se destaca que, este trabajo se realizó como parte de una investigación que pretende dar a conocer el trabajo del Studio Ghibli de animación (como un referente del *anime*) a través de su trabajo "Nausicaä"; una película de 1984 dirigida por Hayao Miyazaki que trasciende gracias a los tópicos contemporáneos que aborda: La guerra, el medio ambiente y el feminismo. La relación entre estos tres conceptos serán claves para determinar el impacto que puede tener el *anime* sobre la cultura occidental.

Palabras clave: *Anime*, animación, Miyazaki, Nausicaä, cultura.

Abstract

Animation as an audiovisual resource is a creative tool that has evolved over the last few years. *Anime* is considered an animation genre that comes exclusively from Japan, which, from the beginning, has created big original stories worthy of reflection that promote social consciousness and has the power to generate influence on people from all ages. *Anime* commercialization at global level is well clear, so it will be necessary to focus on the background to understand *anime* popularity in western culture. Finally, this work was carried out as part of an investigation that pretends to reveal the Studio Ghibli of animation as an *anime* referent through their work “Nausicaä”; a 1984 film directed by Hayao Miyazaki that transcends thanks to the next contemporary topics that the movie approaches: War, environment, and feminism. The relation between these three concepts will be the key to determine the *anime* impact in western culture, especially in Mexico.

Keywords: *Anime*, animation, Miyazaki, Nausicaä, culture

Introducción

Gracias a la globalización, se nos permite conocer, adaptar y consumir productos y servicios de distintas partes del mundo; principalmente los medios masivos funcionan como una herramienta que incrementa en gran medida el intercambio cultural. Sin embargo, a pesar de vivir en una época moderna socialmente avanzada (tecnológicamente hablando) en la que se espera vivir en igualdad, respeto y libre expresión, seguimos pisando las mismas huellas del pasado. En pleno siglo XXI estamos viviendo conflictos históricos importantes: El calentamiento global, la lucha por la igualdad de derechos entre hombres y mujeres y la permanencia de la lucha de intereses entre países. Por lo tanto, me uno a la idea de darle más importancia a herramientas de consumo masivo que promuevan la conciencia colectiva y en consecuencia, tomar decisiones y actuar en pro de la paz. Para ello, Gómez (2018) en su tesis “La animación japonesa como reflejo de una cultura globalizada” (p. 5) explica que la animación tiene una fuerte carga simbólica y logra transmitir ideas o argumentos a través de un lenguaje audiovisual que se generan en contextos socio-históricos específicos. Frente a este dato, la autora nos menciona, en concreto, que la dinámica de la industria de la animación japonesa, como pilar económico en su país, produce que los productos comercializados se exporten en masa en formato de mangas (historieta o cómic japonés), de *anime*, entre otros. Por lo tanto, podemos concluir que el *anime* es un medio masivo que es capaz de intervenir en la conciencia colectiva.

Finalmente, habiendo delimitado el objeto de estudio, el objetivo medular se centrará en analizar por medio de la película Nausicaä el papel que desempeña el *anime* como un instrumento reflexivo con la finalidad de adquirir conciencia sobre los conflictos sociales contemporáneos (la guerra, el medio ambiente y el feminismo).

Desarrollo

La animación como la conocemos en la actualidad, es un recurso creativo artístico generado para producciones audiovisuales, ya sean películas, cortometrajes, comerciales, videojuegos, entre otros. Para ser más específica, la RAE define el concepto de animación en el área cinematográfica como el “procedimiento de diseñar los movimientos de los personajes o de los objetos y elementos” y juega un papel importante como producto de consumo en nuestra vida cotidiana. Para dar fe de ello, es preciso recalcar que “la cultura visual se entiende como un conjunto de información que se percibe a través de los órganos de la visión y que contribuye a crear un imaginario, mentalidad, ideología, pensamiento y uniformidad en la comunidad” (Monleón, 2012, p. 113). Otro aspecto a considerar, es que la animación es un trabajo artesanal, refiriéndome a “artesanal” como la creación de distintos mundos, personajes y contextos a través de la imaginación de una o más personas, utilizando sus propias manos para desarrollar, a través de los recursos disponibles, ese mundo ficticio.

Ahora bien, la cultura y herencia oriental nos han regalado un tipo de animación peculiar y específico, distinto a nuestro contexto socio-cultural: El *anime*. Este tipo de animación según Horno (2012) en su artículo “Controversia sobre el origen del *anime*. Una nueva perspectiva sobre el primer dibujo animado japonés” (pp. 107-108) explica que el origen de la animación japonesa se vincula estrechamente con la tradición artística de elaboración de estampas narrativas en papel. Es decir, que nació a través de las ilustraciones, y seguiría evolucionando a tal grado de crearse los populares *mangas*, que según el autor significa “imagen caprichosa”. De esta forma, el *manga* se vuelve precursor del nacimiento del *anime*.

Figura 1. Manga *Nausicaä del Valle del Viento* de Hayao Miyazaki (1982), wonderisinthedark



El concepto de *anime* viene de la abreviatura anglosajona *animation* (animación) y tiene la particularidad de que su formato es libre y variado. Su diversidad abarca distintos géneros y estilos, por lo que puedes encontrar una narrativa para casi cualquier tipo de gusto y para cualquier tipo de edad (Meo, A & Goldenstein, B. 2010). Asimismo, Horno (2012) apela que el origen del *anime* no solo se le atribuye a una palabra anglosajona, sino que en su definición más pura, el *anime* proviene del latín *animare*, que significa “dar vida”(p. 108).

En el caso de México, el primer *anime* en llegar al país fue *Astroboy* en los años 60's transmitido por el canal 5, y hasta los años 90's es cuando se consolida el fenómeno del *anime* como un producto aceptado por la sociedad mexicana. Sin embargo, en el 2000 recae el rating televisivo, por lo que las empresas dejan de verlo como algo rentable. Finalmente en el año 2008 el *anime* vuelve con más fuerza, trayendo a las televisoras grandes clásicos como *Dragon Ball Z*, *Los caballeros*

del *Zodiaco y Neon Génesis Evangelion*, entre otros. De momento, después del apagón analógico y la llegada de la digitalización, las empresas televisivas siguen transmitiendo *animés* de antaño porque sigue siendo un consumo redituable (Gómez, 2018, pp. 56-57).

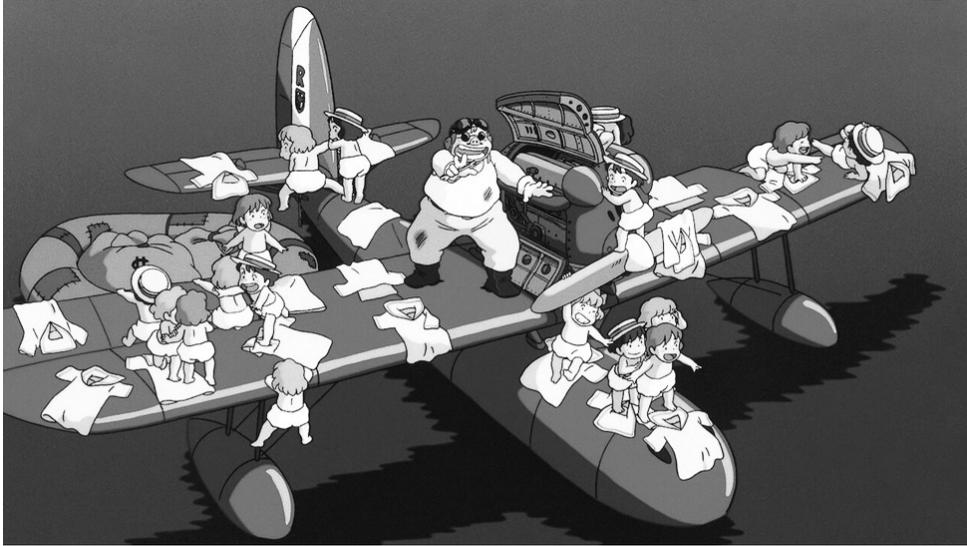
Después de este contexto histórico, podemos pasar a lo siguiente. Sabemos qué es el *anime*, dónde nació y su contexto en México. Ahora hablaremos de una de las productoras más fuertes y populares de *anime* existentes aclamadas por la crítica, aceptada y querida a nivel global.

El Studio Ghibli nació en 1985 a través de dos fundadores y genios con experiencia sobrada y vocación por las historias y la animación japonesa: Hayao Miyazaki e Isao Takahata. Miyazaki dio el nombre *Ghibli* refiriéndose al viento del Sáhara y también a un avión italiano de la Segunda Guerra Mundial, ya que él mismo tenía una empresa dedicada a la fabricación de aviones (Martín y Peowich, 2020, p. 30-31; Plata, 2012, p. 44). Según Aguado y Martínez (2016), El Studio Ghibli cuenta con una filmografía que “se compone de historias de marginados que han sido excluidos tradicionalmente de las representaciones idealizadas del cine, pero que reflejan el compromiso del autor con valores del ecofeminismo y

el pacifismo” (p.203). Complementando este argumento, el estudio destaca por narrar historias de fantasía con toques realistas agradables a la vista, cuidando cada detalle de la ilustración. Es posible percibir el amor y la dedicación que hay en cada escena dibujada por el mismo Miyazaki, además es necesario destacar que sus personajes principales son, en su mayoría, mujeres fuertes e independientes, pero nunca deja de lado la figura masculina. El director siempre busca la manera de armonizar y equilibrar las dicotomías entre hombre y mujer, naturaleza y contaminación, la guerra y la paz (no por nada su película *El viaje de Chihiro* ganó un Óscar a mejor película animada en el 2002).

Miyazaki retrata, en su mayoría, historias ficticias, mundos alternativos que se basan en hechos históricos, personajes de novelas literarias, entre otras. Ejemplo de esto es la película *Se levanta el viento* (2013) con la adaptación del hombre que creó el avión de combate Zero en la Segunda Guerra Mundial, o la guerra de Japón durante la SGM visualizada en *La tumba de las luciérnagas* (1988) o el conflicto bélico de la Primera Guerra Mundial cuando gobernaba Benito Mussolini mostrado en la película *Porco Rosso* (1992).

Figura 2. Película *Porco Rosso* de Hayao Miyasaki (1992)



Pues bien, ¿entonces por qué específicamente escogí la película Nausicaä dentro de su filmografía? Debido a la carga simbólica y riqueza creativa que abarca los temas antes mencionados en el objetivo. De acuerdo con Miyazaki en su libro *Starting Point* (2009), comenta que Nausicaä del Valle del Viento (風の谷のナウシカ *Kaze no Tani no Naushika*) nació como un manga y se transformó en una de las primeras películas del Studio Ghibli. El manga consta de 59 episodios donde el autor cuenta que tardó 13 años en terminarlo. Sin embargo, tres años después de iniciar el manga, se realizó la película animada y 10 años después, termina el manga por completo. La película trata sobre un mundo posapocalíptico reinado por insectos gigantes exparcidos por el mundo. Nausicaä es la princesa del Valle del Viento quien, aún siendo una niña, tiene responsabilidades de adulto. Explora los alrededores invadidos de naturaleza tóxica, ayuda a los civiles con sus tareas y se preocupa tanto por su pueblo como por el medio ambiente. La premisa inicia cuando uno de los valles vecinos, Torumekia, ataca el Valle del Viento con la finalidad de obtener y liberar al guerrero gigante congelado para terminar de una vez por todas con los insectos y con su preciado Fukai

(nombre que le dan al bosque donde viven estos insectos, tóxico para el ser humano). Nausicaä valientemente trata de negociar la paz, sin embargo tanto Torumekia como Pejite (otro valle vecino) inician la guerra. Nausicaä logra escapar del conflicto y conoce a un civil de Pejite, quien al conocerse entablan una amistad. El guerrero gigante es liberado pero no logra su cometido y los insectos empiezan a atacar. Finalmente Nausicaä descubre que el Fukai es la única fuente de vida que queda y da la cara para que los valles vecinos se den cuenta de lo que sus acciones pueden provocar. Un viejo mito se vuelve realidad y Nausicaä es aceptada por los insectos dando un espectáculo a todos los ciudadanos presentes. Al terminar, los valles vecinos negocian la tregua y Nausicaä logra mantener el Fukai con vida.

Figura 3. Película *Nausicaä del Valle del Viento* de Hayao Miyasaki (1984)



Metodología

Con la finalidad de abordar los temas mencionados en la introducción, decidí utilizar como herramienta metodológica cualitativa la Teoría Fundamentada explicada por Strauss y Corbin (2002) en su libro "Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada" que es un diseño de codificaciones que se utiliza para crear teorías que den explicación a un fenómeno social. Esto ya que se considera relevante el análisis de la narrativa de la película Nausicaä para desmenuzar cada tema expuesto en el objetivo. Según Strauss y Corbin (2002, p. 17), la importancia de esta herramienta radica en proporcionar un "sentido de visión, de a dónde quiere ir el analista con la investigación", además de proporcionar conceptos que ayudan al análisis efectivo del producto en sí, como por ejemplo: El pensamiento abstracto, la capacidad de reconocer sesgos, la flexibilidad y sensibilidad en las palabras, la capacidad de pensar de forma abstracta y la absorción y devoción al proceso del trabajo.

De primera instancia se realizó la **codificación abierta**, primer proceso de la Teoría fundamentada que pretende identificar los conceptos para descubrir datos, sus propiedades y dimensiones. Después se inició con la **codificación axial** el cual tiene como propósito relacionar las categorías a sus subcategorías, denominado "axial" porque la codificación ocurre alrededor del eje de una categoría, y enlaza las categorías en cuanto a sus propiedades y dimensiones. Y por último, se desarrolló la **codificación selectiva**, donde finalmente se integra y refina la teoría (Strauss & Corbin, 2002).

Resultados

Ahora bien, ¿qué fue lo que se descubrió a partir de la Teoría Fundamentada? Empezando por la codificación abierta, el primer paso es la conceptualización del producto analizado,

donde se extrajeron quince conceptos; de ellos solo se mostrarán, a mi propia consideración, cinco de ellos: a) moralidad y ética, b) el matriarcado, c) el mito como revelación profética; d) los insectos grandes como purificación de la mancha del hombre y e) conflicto de intereses entre reinos vecinos.

Pasando a la codificación axial, se volvió a revisar la película con el fin de integrar los conceptos en categorías y estos, a su vez, en subcategorías. Es importante señalar que "el analista codifica para conseguir explicaciones y para comprender los fenómenos y no los términos tales como condiciones, acciones/interacciones y consecuencias" (Strauss & Corbin, 2002, p.141).

Sin más preámbulos, se identificaron cinco categorías: 1) el medio ambiente, 2) moralidad y contradicciones humanas, 3) conflicto bélico de intereses; 4) la presencia de la mujer y 5) símbolos narrativos: color, contraste y estética.

Realizado este procedimiento, lo que resta por hacer es el desarrollo de la codificación selectiva. En esta ocasión, se debe descubrir la categoría medular de todo el análisis realizado. Entonces analizando por última vez la película y estudiado las categorías sustraídas de la codificación axial, determiné las siguientes categorías centrales:

1. El *anime*, más que un producto comercial, abre debates y discursos contemporáneos que son capaces de evidenciar conflictos sociales a nivel mundial
2. El arte de la animación oriental tiene la capacidad de fungir como herramienta propagandística para fines positivos a nivel global.

Relación del medio ambiente, la guerra y el feminismo con Nausicaä

Miyazaki (1994) nombra a su heroína como una ecological warrior (guerrera ecológica) y menciona la relación hombre-naturaleza de la siguiente manera: “Vivir significa tener un método que mantenga un balance sencillo, para que lo único que tengas que hacer sea escoger si debes o no hacer algo por el bien de mantener ese balance”. Interpreto sus palabras como una forma práctica de opinar sobre cualquier tema que competa a la sociedad, de manera que lo más importante sea reconocer la importancia de mantener un equilibrio entre lo bueno y lo malo y actuar sobre ello.

En la película, los bandos enemigos tratan de atacar el Valle del Viento y comienzan una guerra, Miyazaki (1994) explica que la cuestión en la guerra es, que incluso cuando la gente sabe por qué se desencadena un conflicto al principio, una vez que comienzas una guerra ese sentido de justicia se corrompe. En Nausicaä, Miyazaki fue criticado por hacer que su heroína naciera en una clase social alta dado que los ideales del autor se inclinaban antes por el marxismo (cosa que cambió desde el desarrollo del manga). Sobre esto, el director opinó “No importa la clase social en la que hayas nacido,

los idiotas siguen siendo idiotas y las buenas personas seguirán siendo buenas” (p.401).

Ya pusimos sobre la mesa el tema del medio ambiente y la guerra desde el punto de vista del director, ahora tocaremos el tema del feminismo. Aguado y Martínez (2016) mencionan que Miyazaki no acude a estereotipos divisorios, dándole a sus protagonistas valores que normalmente se les atribuye a los hombres, como la destreza científica y racional; valentía, libertad, acción y, sobre todo, violencia. A su vez, explican que la ficción de Miyazaki presenta mundos extrarodinarios con mujeres libres e iguales que también desempeñan un papel como defensoras de los cuidados y la interdependencia para construir vidas sostenibles y responsables (p. 210-211). Asimismo, podemos afirmar lo que las autoras argumentan analizando el perfil de Nausicaä, quien es una niña que a su corta edad, tiene curiosidad por la naturaleza que le rodea, busca el bien de su pueblo sin importarle mancharse las manos y contiene una destreza física impresionante para volar y pelear.

Conclusión

El *anime* tiene un papel importante en la comercialización global actual. En específico, el Studio Ghibli está presente en la infancia y adultez de toda una generación vinculada a la cultura asiática. A quien haya disfrutado del

mundo creativo de Miyazaki, verá siempre en sus películas personajes firmes, fuertes y coherentes con sus ideales; vemos mujeres como protagonistas, mundos ficticios que entrevén la mancha del hombre y en muchas ocasiones nos cruzamos con guerras, temas de moralidad y contradicciones humanas. El *anime* puede hacer eso y más. Nausicaä es un claro ejemplo de ello; es posible encontrar el camino al pacifismo utilizando la animación japonesa para tocar temas de opinión pública, concientizar sobre problemas sociales importantes y abrir discursos a favor del respeto entre culturas.

Referencias

- Aguado, D. y Martínez, P. (2016). El modelo femenino en Studio Ghibli: un análisis del papel de las mujeres en Hayao Miyazaki. En N. 37º Gómez (Ed.), *Japón y Occidente*.
- El patrimonio cultural como punto de encuentro. Aconcagua Libros. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5518701>
- Cobos, T (2010). Animación japonesa y globalización: La latinización y subcultura otaku en América Latina. http://www.razonypalabra.org.mx/N/N72/Varia_72/32_Cobos_72.pdf
- García, J y Peowich, F (2020). La reproducción de valores culturales en el Animé Japonés: análisis de la industria Cultural Japonesa. Caso de estudio: Studio Ghibli (Tesis de maestría, Universidad Argentina de la Empresa).
- Gómez, M (2018). Globalización del animada. Latinización del *anime* japonés y su asimilación en México. (Tesis universitaria, Universidad Autónoma de México).
- Horno, A (2012). Controversia sobre el origen del *anime*. Una nueva perspectiva sobre el primer dibujo animado japonés. Con A de animación. N. 2 (106-118). <https://polipapers.upv.es/index.php/CAA/article/view/1055/pdf>
- Meo, A & Goldenstein, B (2010). Representación de la sociedad actual desde la animación japonesa. ACADEMIA. https://www.academia.edu/7848775/Goldenstein_Bárbara_and_Meo_Analia_Lorena_2010_Representación_de_la_sociedad_actual_desde_la_animación_japonesa_I_Congreso_Internacional_Viñetas_Serias_FCS_UBA_
- Miyazaki, H. (1996). Starting Point. VIZ Media.
- Monleón, V (2020). La Lucha Cinematográfica entre Oriente y Occidente. Studio Ghibli versus Disney. Cuestiones Pedagógicas. N. 29 (112-122) <https://institucional.us.es/revistas/cuestiones/29/art-09.pdf>
- Real Academia Española (2021). Animación. Real Academia Española. <https://dle.rae.es/animación?m=form>
- Sala, A (2001). Ghibli- El *anime* como género. *Nosferatu. Revista de cine*. (36):114-121. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/41233/NOSFERATU_036-037_008.pdf.
- Strauss & Corbin. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada [Archivo PDF]. <https://diversidadlocal.files.wordpress.com/2012/09/bases-investigacion-cualitativa.pdf>

Suzuki, T. (productor) y Miyazaki, H. (director). (1984). Nausicaä Del Valle del Viento [Cinta cinematográfica]. Japón: Studio Ghibli.

Suzuki, T. (productor) y Miyazaki, H. (director). (1992). Porco Rosso [Cinta cinematográfica]. Japón: Studio Ghibli.



RECYTRONIC:

a proposal for an automated recycle center in Cuernavaca, Morelos, Mexico

Ana Daniela Carmona Salgado

Estudiante de 3° de Preparatoria, área Físicos Matemáticos
Universidad La Salle Cuernavaca
carmonasalgadoanadaniela.prepa221@lasallecuernavaca.edu.mx

Leonardo Gael Estrada García

Estudiante de 3° de Preparatoria, área Físicos Matemáticos
Universidad La Salle Cuernavaca
estradagarcialeonardogael.prepa221@lasallecuernavaca.edu.mx

Daniela Guerrero Morales

Estudiante de 3° de Preparatoria, área Físicos Matemáticos
Universidad La Salle Cuernavaca
guerrermoralesdaniela.prepa221@lasallecuernavaca.edu.mx

Fernando Yael Luna Domenech

Estudiante de 3° de Preparatoria, área Físicos Matemáticos
Universidad La Salle Cuernavaca
lunadomenechfernandoyael.prepa221@lasallecuernavaca.edu.mx

Abstract

This project, developed by a team of high-school seniors as part of the course of Research Methodology aims to apply basic notions of Mechatronic Engineering to propose the implementation of an automated recycling center in Cuernavaca. This project wants to contribute to making a more sustainable community by helping to the fulfillment of the Sustainable Development Goals of the United Nations and the 2030 Agenda, specifically to Goal 11, which refers to *“Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable”*, and to Goal 12, which refers to *“Ensure sustainable consumption and production patterns.”*

Keywords: Mechatronic Engineering, recycling, automatization, waste management, sustainability, Sustainable Development Goals, 2030 Agenda.

Presentation and relevance of the study

Have you ever gone out for a walk to the park where you enjoyed going as a child and found that it has changed for the worse, since it is dirty or with garbage, which makes you wonder how we have been ruining the spaces that are meant to be enjoyed and that they will probably never be like that again? Well, we have noticed it, and we want to do something about it, so we developed a project to try to reverse this damage we have done. We Mexicans have reached a critical point, since we generate 70% of material waste, in mass this is equivalent to 42,106 million tons annually or 115,359 tons per day, each inhabitant of the country contributes by generating an average of 0.99 kg of waste per day¹. Mostly inorganic such as PET, glass, cardboard and metals. Which is something extremely worrying since at this point, we will end with everything we had, and that future generations will not have.

The main goal of this project is to create an automated recycling center aiming to help people get a job by managing the process and operation of the recycling facility in the city, as well as to reduce the amount of waste sent to landfills and incinerators, which also reduces the carbon emissions sent to the atmosphere contributing to climate change and keeping the streets clean. This will clearly help in improving the health of the citizens, as the environment will be less polluted.

The main hypothesis of this project envisions to contribute to the sustainability of Cuernavaca by establishing an automated recycling center. The center, equipped with robots, will

¹ “Residuos sólidos urbanos: una problemática ambiental y oportunidad energética”, **CIENCIA UANL**: <https://cienciauanl.uanl.mx/?p=9350#:~:text=En%20M%C3%A9xico%2C%2070%25%20de%20los,kg%20de%20residuos%20al%20d%C3%ADa>, published on September 9, 2019.

efficiently separate reusable materials from waste, promoting the creation of new products. This initiative aims to reduce carbon emissions, minimize the exploitation of natural resources, and conserve energy, thereby fostering a more sustainable environment in the municipality.

In addition, the proposal introduces two secondary hypotheses. The first secondary hypothesis asserts that the implementation of an automated recycling center in Cuernavaca can contribute to achieving target 11.6.1, which aims to manage municipal solid waste in controlled facilities, as part of Sustainable Development Goal 11, which refers to “Make cities and human settlements inclusive, safe, resilient and sustainable”. The project's success could be measured by statistical measures of resource consumption savings and reductions in disposal and treatment costs.

Likewise, the second secondary hypothesis is that through the proposal of automated recycling centers, it will be possible for Cuernavaca's city to achieve target 12.5 of reducing waste generation through prevention, reduction, recycling, and reuse of materials, as a part of Sustainable Development Goal 12: “Ensure sustainable consumption and production patterns.” This project results will be measured through data in the increase of reused materials and products made from recycled materials,

the reduction of natural resources exploitation and pollution.

The project will involve discussions from two key disciplines: Mechatronic Engineering, as the automated recycling facility relies on mechatronics for functionality; and Ecology, as the project is designed to consider and enhance environment as one of the basic spheres of sustainability. The focus will be on the municipality of Cuernavaca, Morelos, and information resources from 2010 to the present will be consulted for project development.

This document outlines the comprehensive planning process for the project, covering the main idea, hypotheses, anticipated difficulties, and historical and theoretical context. It emphasizes an analysis of the project's economic, ecological, and social aspects, weighing the pros and cons. The inclusion of expert opinions is highlighted to ensure informed decision-making for the project's successful conclusion.

Theoretical framework

History of Sustainability

The concept of sustainability, rooted in ancient civilizations' environmental challenges, gained momentum after

the Industrial Revolution, and escalated post-World War II. The term "sustainable development" emerged in 1980 and became prominent in the 1987 Brundtland Report², leading to the adoption of 17 Sustainable Development Goals (SDGs) by the UN in 2015. The automated recycling center project aligns with SDGs 11.6.1 and 12.5, addressing global waste management issues³.

Goal 11.6.1 statistics reveal varying waste collection rates globally, with disparities in sub-Saharan Africa. COVID-19 impacted waste management, underscoring challenges. The 2022 update reports improvements, with a global average municipal solid waste collection rate of 82%, but sub-Saharan Africa and Oceania still face challenges⁴.

Goal 12 focuses on e-waste, indicating a continuous global increase from 2010 to 2019. Environmentally sound recycling lags, and challenges persist, exacerbated by the COVID-19 pandemic. New regulations in 2021 aim to control the trade of plastic waste for improved transparency⁵.

To achieve the recycling target for e-waste by 2030, the annual rate of growth in recycling must increase significantly from the past decade. The data underscores the urgency in addressing waste management and recycling challenges on a global scale.⁶

² "Our Common Future", **United Nations**: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>, published on 1987.

³ "Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development", **United Nations**: <https://sdgs.un.org/2030agenda>, consulted on September 21st, 2023.

⁴ "Goal 11: Make cities and human settlements inclusive, safe resilient and sustainable", **United Nations** <https://sdgs.un.org/goals/goal11>, consulted on September 21, 2023.

⁵ "Goal 12: Ensure sustainable consumption and production patterns", **United Nations** <https://sdgs.un.org/goals/goal12>, consulted on September 21st, 2023.

⁶ *loc. cit.*

History of Mechatronics

History of mechatronics traces back to ancient philosophers like Aristotle and innovators like Leonardo DaVinci, who conceptualized automated tools and robotics. In the 1950s, William Grey Walter created the first mobile robots, "ELSIE and ELMER," demonstrating autonomous behavior with minimal sensory components.⁷ The 1960s saw the creation of "SHAKY" at the Stanford Research Institute, a robot with tactile sensors and a vision camera.⁸

In the late 1960s, Tetsuro Mori from Yaskawa Electric Company coined the term mechatronics while applying the Kaizen technique to address operational issues. By the 1980s, microprocessors enhanced mechanical systems, and the 1990s witnessed the integration of computational intelligence into mechatronics, revolutionizing the field.⁹

Mechatronics has made significant contributions, including advancements in green building technologies, smart grids, and water management. However, it faces challenges such as high costs, complex software requirements, and energy consumption issues. Despite setbacks, mechatronic engineering continues to progress with innovations like advanced robotics, artificial intelligence integration, and multi-scale modeling.¹⁰

Currently, mechatronics plays a role in replacing unskilled labor with advanced technologies. Looking to the future, it is anticipated to be a transformative force, listed among the top 10

7 "History of Robots and Robotics", **Robotnik**: <https://robotnik.eu/history-of-robots-and-robotics/>, published on November 2nd, 2021.

8 *loc. cit.*

9 "What is the History of Mechatronics?", **ECPI University**: <https://www.ecpi.edu/blog/the-history-of-mechatronics>, consulted on September 17th, 2023.

10 "Ingeniería Mecatrónica: 6 Diseños Productivos", **Blog UTAN**: https://www.utan.edu.mx/blog/index.php/6-cosas-interesantes-que-ha-disenado-la-ingenieria-mecatronica?hs_amp=true, published August 16th, 2018.

technologies that will change the world. Events like the automatic international fair in Germany underscore the importance of mechatronics in various fields, particularly industrial processes, where the implementation of new technologies is becoming crucial for enhanced production efficiency and may lead to the replacement of workers in large companies.¹¹

Some theory on sustainability

The concept of sustainable development gained prominence in the 1980s with the UN's Brundtland Report,¹² defining it as meeting current needs without compromising future generations. It integrates environmental, social, and economic considerations, emphasizing responsible resource use. Scientific fields like ecology, environmental sciences, social sciences, and political and environmental law contribute to sustainability. Interdisciplinary collaboration is crucial for addressing global challenges comprehensively.

Sustainability, according to the United Nations, implies “meeting present needs without jeopardizing future

generations.”¹³ UCLA's definition involves integrating environmental health, social equity, and economic vitality.¹⁴ The 17 Sustainable Development Goals (SDGs) highlight interconnected objectives, including poverty eradication, health, education, economic growth, climate action, and conservation.

Businesses and governments are increasingly committed to sustainability, considering long-term impacts on people, ecosystems, and the economy. Green investments and sustainable business practices are growing but concerns about “greenwashing” exist. Sustainability aims to address climate change, biodiversity loss, and pollution through policies and practices.

The state-of-the-art reveals challenges in measuring and reporting Environmental, Social, and Governance (ESG) performance. Despite efforts, carbon emissions rise, and social inequality increases. The article suggests improving the quality of measurements, mobilizing society, and redirecting government funds. A collective agenda for sustainable development emphasizes a global

11 Qiancheng Xiong, “Overview of the Relationship between Mechatronic Engineering and Artificial Intelligence”, **IEEXPlore**: <https://ieexplore.ieee.org/document/9616601>, consulted on September 17th, 2023.

12 “Our Common Future”, *op. cit.*

13 Luis M. A. Bettencourt et al., “Evolution and Structure of Sustainable Science”, **PNAS**: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1102712108#F3>, published on November 23rd, 2011.

14 “What is Sustainability?” **UCLA sustainability**: <https://www.sustain.ucla.edu/what-is-sustainability/>, consulted on September 18th, 2023.

approach and universal goals, fostering collaboration among all countries.¹⁵

SDG 10 focuses on reducing inequalities within and between countries, crucial for achieving sustainable development. Critics argue for systemic reforms, including trade rules and power redistribution. Insufficient data poses challenges for policy makers in guiding poverty reduction efforts and reporting progress. Criticisms of the SDG Index highlight discrepancies between Sweden's high index score and its large material footprint, indicating a need for more accurate assessments of sustainability.¹⁶

Some theory on Mechatronics

The research focuses on the interdisciplinary hybrid emerging from applied sciences, particularly mechatronics, environmental engineering, and ecology. Applied sciences utilize scientific knowledge to address practical problems, with natural sciences, including ecology, aiding in understanding the world. Engineering, stemming from applied science, involves designing machines and systems, leading to mechatronics and environmental engineering. Mechatronics deals with computer-controlled electromechanical systems, while environmental engineering addresses environmental issues through various knowledge fields.

The research topic revolves around the utilization of automated recycling centers employing robots. Recycling, defined as the process of transforming used materials for

¹⁵ "Are the Sustainable Development Goals the Best Approach to Sustainability?", **Future Learn**: <https://www.futurelearn.com/info/courses/achieving-sustainable-development/0/steps/35496#:~:text=For%20those%20who%20criticise%20the,survive%20to%20see%20that%20date>, consulted on: November 11, 2023.

¹⁶ "The World's Sustainable Development Goals Aren't Sustainable", **FP**: <https://foreignpolicy.com/2020/09/30/the-worlds-sustainable-development-goals-arent-sustainable/>, published on September 30, 2020.

reuse, forms the core of the project.¹⁷ Recycling centers receive waste, sort it, clean it, and convert it into raw material for new products. The proposed automated recycling center involves robots, operated without human control, contributing to mechatronics.

The recycling process in the automated center begins with sorting robots, distinguishing recyclable from non-recyclable materials. Subsequently, separation robots categorize materials like plastic, paper, glass, and metal, and shredding robots reduce them to facilitate reuse. The process aims to optimize decision-making, enhance recovery rates, and contribute to sustainability.

However, there are diverse perspectives on the environmental impact of mechatronics. While some argue that integrating technology into recycling processes improves recovery rates and reduces environmental impact, others emphasize the environmental burden of manufacturing mechatronic systems due to materials like steel and cast iron. The concept of "green mechatronics" is proposed, suggesting an approach that integrates technologies to address social and economic needs while minimizing environmental harm.¹⁸

Methodology

In terms of methodology, the deductive approach is proposed. Factors to consider include machinery for waste separation, building construction, recycling equipment, location selection, and potential investors for the automated recycling center.¹⁹

¹⁷ "Recycling", **Cambridge Dictionary**: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/recycling>, consulted on September 16th, 2023.

¹⁸ José Antonio Aquino Robles, "La mecatrónica verde como actor y la lucha contra el cambio climático como escenario.", **ResearchGate**: https://www.researchgate.net/publication/310613393_La_Mecatronica_Verde_como_actor_y_la_lucha_contra_el_cambio_climatico_como_escenario, consulted on September 18th, 2023.

¹⁹ Verónica Vanessa Mora Blandón, et al., "Avances Tecnológicos para la Mejora del Reciclaje.", **ResearchGate**: https://www.researchgate.net/publication/355008373_Avanaces_tecnologicos_para_la_mejora_del_reciclaje, consulted on September 18th, 2023.

This research delves into the interdisciplinary realm of applied sciences, exploring the potential of mechatronics, environmental engineering, and ecology in the development of automated recycling centers. The proposed project aims to leverage technology for sustainable waste management, considering various perspectives on the environmental implications of mechatronics. The deductive methodology outlines key considerations for successful implementation.²⁰

To implement this project, we must consider many factors such as the machinery for separating the trash, the construction of the building, the sort of equipment we would use for the process of recycling each material, the place where we would build the center and who can invest in the project. The implementation of automated machines for separating and recycling trash involves careful consideration of machinery, time, place, and financial investments:

A) Automated machines for separating and recycling trash: To determine the appropriate machinery, it's crucial to identify the types of materials targeted for recycling. Companies like BESTON, Net Plasmak, and XRIDO offer automated machines tailored for specific waste separation needs, considering factors such as waste type, material composition, capacity, and energy consumption. Additionally, hiring mechatronic experts or purchasing pre-existing automated machines can streamline the recycling process.

B) Time and Place: The design and construction of the recycling center are estimated to take approximately two years, subject to variations based on factors like funding, climate, and unforeseen delays. The location must be spacious, easily accessible for residents to dispose of their waste without inconvenience.

C) Financial Investments: Funding for the project can be secured through partnerships with public or

²⁰ Maria Iskandirova, et al., "Assessing the Impact of Mechatronics Systems on the Environment", **Sci-Hub**: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1109/mechatronika.2014.7018348>, consulted on September 17th, 2023.

private sector companies. Involving the municipal government is a strategic approach, as it can contribute to covering expenses related to machinery, building construction, capital requirements, and employee salaries. Collaborating with organizations already involved in recycling campaigns, such as the Instituto Nacional de Salud Publica, can further support the implementation of the automated recycling center.

In summary, successful implementation requires a comprehensive approach, involving the right machinery, strategic planning of time and place, and securing financial investments from relevant stakeholders. This not only contributes to effective waste management but also aligns with sustainability goals and initiatives.

Ecological pros: Scaling up such technology in a recycling center can offer considerable advantages. According to another company, LATU, that reports a monthly recycling of 800 kilos of solid waste, that has contributed to an annual reduction of 10 tons of CO2 emissions. The automated sorting systems in the project ensure accurate material sorting, reducing pollution and enhancing recycling efficiency. Compared to manual sorting, automated systems significantly decrease energy consumption during recycling, leading to a major reduction in the environmental footprint of recycling operations.

Ecological cons: The project, while offering environmental benefits, poses potential drawbacks. One significant concern is the substantial water usage associated with semiconductor production integral to the technology used in recycling centers. For instance, creating a 30-centimeter wafer requires approximately 2,200 gallons (about 8327.9 L) of water and an additional 1,500 gallons (about 5678.12 L) of ultra-pure water. Since these systems rely heavily on technology and infrastructure, the environmental impact of their production and maintenance should be

considered.²¹ Any interruption in these processes, whether due to technical failures or external factors, may affect processing efficiency. Additionally, the replacement or outdated status of technological components can lead to misclassification of materials, with an inherent error rate of 6% in automated sorting systems, potentially causing pollution and a decline in the quality of recycled materials.²²

Economic pros: The project holds significant economic advantages, primarily through the implementation of automated centers with higher processing speeds. Automation, exemplified by AMP robots, proves more productive than humans, handling the work equivalent to at least two employees. The resource optimization and accurate material classification achieved through automation minimize errors, reducing costs related to pollution and material losses, and although initial costs for automated centers may be high, the long-term benefits, including labor cost reduction and pollution control, may surpass the initial investment. A study indicates that, despite an upfront cost

21 Nayeli Gonzales, "Electronics Industry Slow to Move the Needle on Water", **TRIPLE PUNDIT: Electronics Industry Slow to Move the Needle on Water** (triplepundit.com), published on June 18TH, 2015,

22 "Recycling Economic Information (REI) Report", **EPA: Recycling Economic Information (REI) Report** | US EPA, last updated on August 4th, 2023.

of up to \$300,000, these machines are expected to last five to ten years or longer. Investing in automatic recycling technology can spur economic growth, innovation, and job opportunities in the recycling industry.²³

Economical cons: The implementation of the automated center brings forth several challenges. Firstly, the shift to automation may have an adverse economic impact on the existing manual processing industry, potentially leading to company bankruptcies and job losses. For instance, in the US, robots have displaced over 260,000 jobs since 2000, affecting 2% of the manufacturing workforce. Strategic management and transition plans are crucial to mitigate the negative consequences on the population.

Additionally, the required automated systems entail a significant acquisition and implementation cost, potentially posing a budgetary challenge for the municipality. Technological imperfections and failures are inherent risks, necessitating costly repairs, estimated to range from \$50,000 to \$100,000 per machine. Potential downtime due to these failures can further impact on the center's profitability.

23 Nayeli Gonzales, "Electronics Industry Slow to Move the Needle on Water", **TRIPLE PUNDIT: Electronics Industry Slow to Move the Needle on Water** (triplepundit.com), published on June 18TH, 2015,

Social pros: The implementation of automated recycling systems not only requires skilled workers for development, installation, and maintenance but also contributes to job creation in technology and maintenance sectors. This can generate approximately 13% more jobs for experts in robotics and engineering, as reported by Forrester. These centers can serve as educational hubs, promoting recycling practices and environmental conservation, exemplified by companies like Better Future Factory, which conducts educational presentations for over 250,000 people (about half the population of Wyoming), primarily school children.

The efficiency of automated recycling systems enhances resource distribution within communities, promoting effective recycling and contributing to a more sustainable local economy. Communities with automated recycling centers project a positive image of environmental responsibility and technological advancement, attracting businesses, residents, and visitors. This positive image contributes to the overall prosperity and reputation of the community.

Social cons: One major social challenge associated with automated recycling centers is the potential displacement of manual labor jobs. A McKinsey Global Institute study from 2017 indicated a significant risk, estimating that between 75 million and 375 million workers could face unemployment due to automation, affecting 3% to 14% of the global workforce. This shift raises concerns about the impact on employment opportunities and the economic well-being of individuals reliant on manual sorting jobs.

Furthermore, the adoption of automated systems may inadvertently contribute to social inequities if access to technology and its associated benefits are not distributed equitably. The transition to automated systems can also affect local entrepreneurs who traditionally collect and process recyclables manually, potentially leading to social and economic challenges for these small businesses.

Results

The implementation of this project in Cuernavaca presents both significant pros and cons across the economic, ecological, and social spheres of sustainability. While the project offers substantial benefits, including a reduction in the environmental footprint of recycling processes and waste generation, achieving full sustainability requires careful consideration of various aspects. The recycling process itself poses significant negative impacts on the environment. A comprehensive and in-depth investigation is necessary for future implementation, considering this summary provides only basic information. Successful investment, implementation, and management of the automated recycling center can contribute to a circular economy in the municipality, emphasizing the need for thorough planning and execution.

Field research

Also, to fortify our conclusions, we applied three different tools of field research: a poll directed to the general population, a survey directed to people that could benefit with this project, and two interviews to experts in our topic.

Poll

A poll was carried out via the Instagram app, to 80 people between the ages of 15 and 20 years old, this was between October 23 and October 24, 2023. The purpose of this was to know people's opinion about the following question: Do you think that Cuernavaca could be a more sustainable place if there were automated recycling centers that will use robots to reuse materials and thus create new objects?

With this poll we were able to find that many people think this project will have a great impact on Cuernavaca. The vast majority said that implementing an automated recycling center could make the municipality much more sustainable.

On the other hand, there are some people that could not make the decision on whether it would help or not, just because they lacked information about the topic.

Analyzing these results we can conclude that most people think that this project will promote the sustainability of the municipality, probably because the entire field of recycling is already seen as something sustainable itself, and adding that the centers that would be automated, this action will be much easier to carry out, a very positive side of this is that if the municipality implements this, it will decrease its pollution significantly and it will not look that filthy.

Survey

A survey was applied to 21 people from Cuernavaca city between Oct 28th and Oct 30th, 2023. All the people who answered this survey live in different parts of Cuernavaca and are between the ages of 15 to 65 years old. This sector of the population are the ones who would be benefited from our project and through this survey we recollected some important information about their opinions and willingness to support our project, questions like “What do you think that is an automated recycling center using of robots?, What factor do you think influences the most on deciding to recycle?, Do you consider that you take care of the environment?” were asked in this survey.

What we can conclude from this is that the most important information we can take from the responses on this survey is that a lot of people in Cuernavaca just know basic information about recycling centers and how they work which is better than nothing but if we want our project to succeed, as some of the answers say, we should first do some capacitation about the topic and give information about the benefits of the center and recycling.

The materials that most people from the survey recycle are cardboard and plastic, so if we want our recycling center to focus on two main materials it would be this two and we

should give information about them and investigate the processes that it takes for them to be recycled.

Even though most of the people surveyed think that this project is a great idea for helping the environment and making Cuernavaca city a more sustainable place, not many of them, almost nobody, are willing to pay money for the project. So, for the continuation of this project, as some of the suggestions in the last question on the survey mention, we should look for sponsors or companies in the public or private sector who can support economically on the building of the recycling center.

Interview to Mechatronic Engineer Daniel Mendoza

This first interview was held on October 27, 2023, with Engineer Daniel Mendoza, specialist in mechatronics engineering, who graduated from La Salle Cuernavaca and has been practicing his profession for 14 years. He has been working in the department of telecommunications in FELM. We chose him for the interview because of his extensive experience and he could solve our doubts about our project. Questions like “Based on your knowledge, are there already machines capable of separating different types of materials?, Do you think it is possible to generate a system like this in Mexico?, What kind of materials do you think this system will be able to separate?”, and others related to the topic that were asked to the engineer lead us to conclude that, according to the point of view of Eng. Mendoza, the implementation of an automated recycling center could be a viable alternative for helping Cuernavaca become a modernized and sustainable city.

Also, according to him, we need to start the process from generating awareness in school and home, because what this city lacks is education in that subject. This could lead to starting to reduce the carbon footprint and merging with our project it could take Cuernavaca a little closer to being a sustainable city. In addition, he says that making this project

could be expensive but with the right investment (from government or a big investor) it could be possible to do the project in the city.

Interview with Biologist Alma Dalia Guzmán

A second interview was carried out on October 30th, 2023, to Alma Dalia Guzmán, a specialist in comprehensive waste management and dedicated to environmental education. Through this interview we intended to know more about our project of an automated recycling center with the use of robots for separating trash from an ecological point of view, so we can know her opinions for its implementation.

This specialist told us that a recycling plant would help not only Cuernavaca, but the whole country and even though she didn't know any project like this one, using an automated system for the recycling process, if, with the right conditions, training and knowledge we implement this project, it would help to reduce the amount of waste generated, as well as the CO2 emissions. Besides, she mentioned that before doing this kind of recycling project we should make sure the trash that arrives at the center is already well separated, which means people should already be well informed about the topic, as well as knowing what kind of materials are going to be recycled in the center and focus on the ones that people usually separate.

Interviews' analysis: With the answers this specialist gave us through this interview we can conclude that if we want our project to succeed it is not only about building this center, we would have to start from educating people about taking care of the environment and giving information about recycling, because not so many people are well informed about the topic as they should be, we do not have a recycling culture. Instead of using robots for separating the trash it would be better if the materials we are going to be recycling were already separated and to use the automatic system for the process of recycling itself. This also led us to another important point, we have to decide the materials we are going

to be recycling because every material, for example plastic or paper, has a different process and needs if we want to create new products from them.

Conclusions

To do a recount, the research goal of the project was to create an automated recycling center aiming to help people get a job by managing the process and operation of the recycling facility in the city, as well as to reduce the amount of waste sent to landfills and incinerators, which also reduces the carbon emissions sent to the atmosphere contributing to climate change and keeping streets clean. This would help in improving the health of the citizens, as the environment would be less polluted.

Consequently, the main hypothesis proposed that we could contribute to making the municipality of Cuernavaca a more sustainable place, through a project that consisted of an automated recycling center which would have robots responsible of separating waste to reuse materials for the creation of new products. This will guarantee the reduction of carbon emissions and the exploitation of natural resources. As well as saving energy, and other resources for the creation of new products.

Additionally, two secondary hypotheses were made, it was supposed that, through this proposal of an automated recycling center in Cuernavaca, we could contribute to making the city achieve the target 11.6.1 of municipal solid waste collected and managed in controlled facilities, as part of Sustainable Development Goal 11: Making cities and human settlements inclusive, safe, resilient, and sustainable. The success of this project would be measured through the statics in savings of electricity consumption and by the reduction in disposal and treatment costs.

Likewise, the second hypothesis was that through the proposal of automated recycling centers, it would be possible

for Cuernavaca's city to achieve target 12.5 of reducing waste generation through prevention, reduction, recycling, and reuse of materials, as part of Sustainable Development Goal 12: Ensuring sustainable consumption and production patterns. This project results would be measured through the data in the increase of reused materials and products made from recycled materials, the reduction of natural resource exploitation and pollution.

As the most relevant aspects and facts that helped us to prove hypotheses are:

- 69% of people believe that this project could make Cuernavaca a more sustainable place.
- People's support: 38.1% of people would donate between \$200-\$500 to help build an automated center in Cuernavaca.
- Reduces pollution: 70% less CO2 emissions.
- Saves energy: annual energy consumption savings of up to 70%.
- Reduces waste: 75% in the reduction of solid waste by year.
- Efficient: Each machine can handle double the work of one employee (they can pick up 80 pieces of material per minute against 40 for a single person).
- Will raise awareness: Better Future Factory talks to over 250,000 people (mostly school children) about recycling.
- It's the future: Robotics and Automated Systems are projected to be adopted by 60% of companies by 2025.²⁴
- Durable: \$300,000 upfront, but recycling facility operators say they expect them to last five to ten years, and perhaps even longer.
- Specific jobs: Generates jobs for experts: about 13% more jobs for people with a degree.

²⁴ "The Future of Jobs Report 2020", **World Economic Forum**: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/>, published on October 20th, 2020.

Also, among the facts and aspects that prove our hypotheses wrong, are:

- Maintenance costs: They are expensive when talking about maintenance, from 50,000 to 100,000 dollars just to repair one machine.
- Unemployment rate: 3% to 14% of the global workforce faces high risks of unemployment in the coming years.
- Water waste: 2,200 gallons of water and another 1,500 gallons of ultra-pure water just to create a 30-centimeter wafer in an automated center.
- Margin of error: Automated Sorting can still have an error of 6%, resulting in pollution and a decline in the quality of recycled materials.

The project could contribute to making Cuernavaca a more sustainable place, but the main hypothesis could not be proven right for now because we are only looking from the theoretical perspective. Theoretically, the project covers every aspect of sustainability. It contributes to reducing the waste in the city, respecting the environmental factor. Even though the creation of mechatronic robots uses materials or resources that affect the environment, it also reduces 75% of solid waste and 70% of CO2 emissions, so it could be said that it helps more than it hurts.

The project would also contribute to society by making a better city, with 70% energy savings and 75% less solid waste in the streets. But wouldn't it take away opportunities for people to work? Well, as Richard Freeman says, "the best solution is that all of us have a substantial share in the ownership of the robot machines"²⁵, which means not to take away people's job by replacing them with robots but to give them new work to do so they have assured economic income.

A project like this one would make 13% more jobs for people with a degree in mechatronics engineering or other that

²⁵ Richard B. Freeman, "Who Owns the Robots Rules the World", **IZA. World of Labor**: <https://wol.iza.org/articles/who-owns-the-robots-rules-the-world/long>, consulted on November 11th, 2023.

could help repairing and maintaining the machines. And talking about the investment, it would be costly, but that money would be saved in the long run because the robots are expected to last five to ten years, and perhaps even longer.

The first secondary hypothesis could be considered theoretically proven. It would make Cuernavaca a controlled waste city with the help of the automated recycling center which would mean the SDG 11.6.1 would be achieved. The pollution in the city would be reduced and we would be able to give a second chance to the products that could be recycled in the automated recycling center, saving money and resources.

The second secondary hypothesis could be proven correct because the information collected made it clear that it would be confirmed that the reduction, recycling and reusing of materials would be carried out through the project. With the help of the automated recycling center and diffusion of the environmental situation, Cuernavaca would fulfill the SDG 12 in the city. With the implementation of the project, we could improve the way of diffusion to enhance the project and make the city better.

But to confirm and say that doing the project would be feasible we would have to test it practically and so then decide if it could really work or we would have to rethink some steps to improve the project and make it really work.

The research goal of this project was not completed because the goal was to create an automated recycling center that would fit the criteria to be a sustainable project, but the only thing that was carried out was the investigation and testing of people point of view if something like that could happen in Cuernavaca's city. If the project is implemented in the city, the complete fulfillment of the research goal would have to be proven by practical testing.

In this sense, the main limitation for our research were the lack of time. If you want to do a well-done project like we had planned, we will need more than a semester to make it through the research goal we proposed. Also, to build a whole automated center, we would need to be engineers and have a career level knowledge about the subject to create it. Even though social media helped us throughout the field research process, we had difficulties with the Engineer interview because of the poor internet connection. We also had a limitation of information because although we have internet access, the scare information the city has related to our subject limited us to research in internet platforms that makes it more difficult for us to find the right information.

Furthermore, as for the recommendations, since it was only possible to develop only theoretically the project, to carry it out entirely in the practical way it would be ideal to consult professional specialists, such as engineers in civil infrastructure, mechatronics, environmental and also an economist and ecologist, for them to do a more complex analysis of the project and determine the area on where the project could be made and the process that should be followed to achieve it.

Also, it would be ideal to plan an activity that involves human activity to generate jobs and help increase the work rage in Cuernavaca. With the knowledge of an engineer and an ecologist, we could try and make robots with green mechatronics which involve working with more sustainable materials and wasting the least number of resources possible in the making. Moreover, it would be perfect to collaborate with government organizations to help with the maintenance and spread the existence of this center for people to be aware of it. Making collaborations with companies or projects that provide help to do the project privately at the beginning and then see if it could be done in the same way, but for the whole city. Checking with an economist the work plan that could be idealized to continue to employ human labor so that the employment rate does not decrease because of this project.

Finally, as engineer Mendoza said, we should start raising awareness from school for kids to have the environmental education for them to know how to make the world more sustainable.

To conclude, we leave with a great deal of new knowledge about mechatronics engineering and robots, in addition to testing out qualities of responsibility, dedication, discipline and patience. We learned how to organize our time and work harmoniously in a team. Besides, we learned how to do research worthy of a thesis in case we need to do similar but more extensive research in the future.

Now that we have finished the project, it could be said that the world needs a lot of help to decrease air, water, and soil pollution. The fact that we continue to implement new sustainable projects that can contribute to help the environment. Also, we realized that the government should be the one doing diffusion about this kind of projects to take care of the city and country, not that as a society we should not do anything, but if the dynamic comes from the government, maybe it will be easier for the cause to be considered and supported. Because although there are already some plants that oversee this, there is no knowledge about its existence so they should also be spreading the word about it so that people can know about it.

References

- Aquino Robles, José Antonio, “La Mecatrónica Verde como Actor y la Lucha Contra el Cambio Climático como Escenario”, ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/310613393_La_Mecatronica_Verde_como_actor_y_la_lucha_contra_el_cambio_climatico_como_escenario, consulted on September 18th, 2023.
- “Automated”, Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/automated>, consulted on September 17th, 2023.
- Bettencourt, Luis M. A. and Jasleen Kaur, “Evolution and Structure of Sustainability Science”, PNAS: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1102712108#F3>, published on November 23rd, 2011.
- Caradonna, Jeremy L., Routledge Handbook of the History of Sustainability, New York, Routledge Taylor & Francis Group, 2018.
- “¿Cuál es el funcionamiento de las plantas de reciclaje?”, GRV Ambient: <https://www.grvambient.com/blog/12-funcionamiento-plantas-reciclaje.html#:~:text=Una%20planta%20de%20reciclaje%20es,manipular%C3%A1n%20unos%20materiales%20u%20otros>, consulted on September 17th, 2023.
- Dhanani, Roma, “A Brief History of Sustainability”, AKEPA: <https://thesustainableagency.com/blog/the-history-of-sustainability/>, published on December 20th, 2022.
- Du Pisani, Jacobus A., “Sustainable Development – Historical Roots of the Concept”, Environmental Sciences: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15693430600688831>, (3,2) 2006, pp. 83-96.
- “Engineering”, Encyclopedia Britannica: <https://www.britannica.com/technology/engineering>, consulted on September 15th, 2023.
- Freeman, Richard B., “Who Owns the Robots Rules the World”, IZA. World of Labor: <https://wol.iza.org/articles/who-owns-the-robots-rules-the-world/long>, consulted November 11th, 2023.
- “Goal 11: Make Cities and Human Settlements Inclusive, Safe, Resilient, and Sustainable”, United Nations: <https://sdgs.un.org/goals/goall1>, consulted on September 21st, 2023.
- “Goal 12: Ensure Sustainable Consumption and Production Patterns”, United Nations: <https://sdgs.un.org/goals/goall2>, consulted on September 21st, 2023.
- González, Nayelli, “Electronics Industry Slow to Move the Needle on Water”, TRIPLE PUNDIT: Electronics Industry Slow to Move the Needle on Water (triplepundit.com), published JUNE 18TH, 2015,

- “History of Robots and Robotics”, Robotnik: <https://robotnik.eu/history-of-robots-and-robotics/>, published on November 2nd, 2021.
- “Ingeniería Mecatrónica: 6 diseños productivos”, Blog UTAN: https://www.utan.edu.mx/blog/index.php/6-cosas-interesantes-que-ha-disenado-la-ingenieria-mecatronica?hs_amp=true, published August 16, 2018.
- Iskandirova, Maria, Petr Blecha, Michal Holub and Ivan Dudarev, “Assessing the Impact of Mechatronics Systems on the Environment”, Sci-Hub: <https://sci-hub.hkvisa.net/10.1109/mechatronika.2014.7018348>, consulted on September 17, 2023.
- “Los robots revolucionan la gestión de residuos”, ITL: <https://itlfinance.com/es/blog/robots-gestion-residuos/>, published May 12th, 2021.
- Monroy, Perla, “Impacto de la Ingeniería Mecatrónica en la sociedad”, UTAN: https://www.utan.edu.mx/blog/index.php/impacto-de-la-ingenieria-mecatronica?hs_amp=true, published August 15th, 2022.
- Mora Blandón, Verónica Vanessa, Gloria Inés Echeverri and Carlos Julián Gallego Duque, “Avances tecnológicos para la mejora del reciclaje”, ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/355008373_Avances_tecnologicos_para_la_mejora_del_reciclaje, consulted on September 18th, 2023.
- “Protecting the Environment and Managing Waste Efficiently Through Digitally Automated Recycling Plants”, Hunkeler Systeme: <https://www.hunkelersysteme.com/en/through-automated-recycling-plants-protect-the-environment-and-manage-waste-efficiently-and-digitally/>, consulted on September 17th, 2023.
- “Recycling”, Cambridge Dictionary: <https://dictionary.cambridge.org/es/diccionario/ingles/recycling>, consulted on September 16 th, 2023.
- “Recycling Economic Information (REI) Report”, EPA: Recycling Economic Information (REI) Report | US EPA, last updated on August 4 th, 2023.
- “Solid Waste Sorting Machines”, Net PLASMAK : <https://www.netplasmak.com/solid-waste-sorting-machines> , consulted on November 12th, 2023.
- “The 17 goals”, United Nations: <https://sdgs.un.org/goals>, consulted on September 18 th, 2023.
- The Future of Jobs Report 2020”, World Economic Forum: <https://www.weforum.org/publications/the-future-of-jobs-report-2020/>, published on October 20 th, 2020.
- “Transforming Our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development”, United Nations: <https://sdgs.un.org/2030agenda>, consulted on September 21 th, 2023.
- “What is Ecology?”, ESA: <https://www.esa.org/about/what-does-ecology-have-to-do-with-me/>, consulted on September 17 th, 2023.

“What is Sustainability?” UCLA sustainability: <https://www.sustain.ucla.edu/what-is-sustainability/>, consulted on September 18 th, 2023.

“What is the History of Mechatronics?”, ecpi UNIVERSITY: <https://www.ecpi.edu/blog/the-history-of-mechatronics>, consulted on September 17 th, 2023.

Xiong Qiancheng “Overview of the Relationship between Mechatronic Engineering and Artificial Intelligence”, IEEExplore: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9616601>, consulted on September 17th, 2023.

“What is Sustainability?” UCLA sustainability: <https://www.sustain.ucla.edu/what-is-sustainability/>, consulted on September 18 th, 2023.

“What is the History of Mechatronics?”, ecpi UNIVERSITY: <https://www.ecpi.edu/blog/the-history-of-mechatronics>, consulted on September 17 th, 2023.

“World Sustainable Development Timeline”, Asian Development Bank: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/29664/world-sustainable-development-timeline.pdf>, published on March, 2012.

Xiong Qiancheng “Overview of the Relationship between Mechatronic Engineering and Artificial Intelligence”, IEEExplore: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9616601>, consulted on September 17th, 2023.



Entre la incertidumbre y el caos: enfoques del diseño resiliente

Gabriela de la Hoz Abdo
Universidad La Salle Cuernavaca
g.delahoz.abdo@gmail.com

Resumen

En este artículo se presenta una aproximación teórica sobre las relaciones conceptuales entre el diseño y los sistemas complejos creando conexiones con la resiliencia y los principios de entropía que nos permiten, a través de modelos o metáforas, construir discursos y caminos posibles para visibilizar al

diseño como una disciplina compleja, cambiante y dinámica, responsable con el entorno; una herramienta potencial que abra paso al diálogo e interlocución transdisciplinar. Este se fundamenta sobre la complejidad centrado en algunos conceptos clave como la incertidumbre, el caos y el diseño resiliente.

Palabras clave: Diseño resiliente, complejidad, entropía, adaptabilidad, panarquía, incertidumbre y caos.

Abstract

In this article, a theoretical approach is presented regarding the conceptual relationships between design and complex systems, creating connections with resilience and principles of entropy that allow us, through models or metaphors, to construct discourses and possible pathways to visualize design as a complex, changing, and dynamic discipline, responsible for the environment; a potential tool that paves the way for transdisciplinary dialogue and interlocution. This is based on complexity, focusing on key concepts such as uncertainty, chaos, and resilient design.

Keywords: Resilient design, complexity, entropy, adaptability, parrarchy, uncertainty, and chaos.

Introducción

En un contexto actual y desde la complejidad, el pensamiento resiliente se convierte en factor clave y herramienta básica para enfrentarse a los desafíos existentes y futuros, y el diseño se desprende de una nueva visión que nos permite reconocerlo, no solo como una herramienta importante desde lo estético y funcional, sino también como un sistema complejo que se entrelaza creando profundas conexiones con fenómenos cuánticos que nos permiten identificarlo como una disciplina compleja, cambiante, dinámica y crítica. Desde una perspectiva de pensamiento complejo podemos abordar al diseño como un sistema dinámico de naturaleza no determinista y probabilística dentro del proceso creativo; entender que el resultado del diseño no está completamente predefinido y puede influenciarse por factores subjetivos y de contexto, al igual que las partículas subatómicas pueden existir en múltiples estados al mismo tiempo hasta que se observan.

Dentro de este texto se plantean posibilidades de diálogo construido a partir de la idea central del diseño como agente de cambio en una vertiente dinámica, y capaz de trascender límites disciplinares; una aproximación teórica y metafórica que recae en el reconocimiento de la complejidad inherente al acto de diseñar, el cuál se fortalece abrazando a la incertidumbre y al caos como motores creativos.

Al igual que Sócrates, Aristóteles y Platón cuestionaban en sus discursos y argumentaciones, a partir de la presentación de un opuesto excluyente, los principios e identidades postuladas en sus textos; el diseño se enfrenta a la necesidad de reconfigurar sus fundamentos hacia nuevas perspectivas, realidades y contexto; Así como la dialéctica busca la incorporación de un opuesto incluyente que coexista de manera dialógica, recíproca y en armonía, para alcanzar una comprensión más profunda, el diseño se nutre del diálogo inter y transdisciplinario; parte fundamental tiene que ver con la construc-

ción de un sistema colectivo reflexivo productor de conocimiento. A medida que este proceso de construcción va avanzando, se desarrollan a la par la creatividad, el ingenio y otras habilidades adaptativas dentro del sistema colectivo reflexivo que permite abordar los desafíos complejos de nuestra época con otra perspectiva, promoviendo así la coexistencia dialógica y convirtiendo al diseño en un catalizador resiliente hacia la construcción de un futuro sostenible.

En este importante proceso de construcción colectiva, el diseño trasciende, y no solo debe ser identificado como una herramienta creativa o recurso perceptual, sino como un sistema colectivo reflexivo que permite desarrollar la adaptabilidad y generación de conocimiento e imaginarios colectivos; y entonces lograr así un espacio de reflexión. En este contexto, el diseñador no solo ejerce su labor como creador de elementos, formas y propuestas estéticas y, dentro de lo posible, funcionales, sino como agente consciente de la responsabilidad social y ambiental que la disciplina conlleva. En este sentido, el diseño responde ante las necesidades cambiantes entrelazadas a las probables soluciones que el diseñador plantea dentro del proceso de cada proyecto; este proceso no solo implica identificar necesidades, sino también el proponer soluciones que se adapten a la multiplicidad de escenarios y contextos. Diseñar implica comprender cómo se forman y se transfor-

man los elementos al igual que su huella en el entorno; al reconocer la diversidad de perspectivas y la complejidad de las interacciones humanas; y el diseñador, se adapta y transforma dentro de los diferentes roles a los cuáles responde ante cada situación; intérprete, creador, gestor, agente activo en la construcción y deconstrucción de la imagen impactando de manera positiva en el entorno o esfera social a la cual pertenece y ante la cuál presenta sus propuestas.

La relación entre las piezas diseñadas, el usuario y el contexto se convierten en pilares claves dentro de este proceso en donde el diseño va más allá de la función natural de comunicar y sobrepasa los límites hacia la creación de experiencias significativas y transformadoras; desde lo humano, desde la trascendencia, desde la resiliencia.

Resiliencia, ¿adaptación o supervivencia?

La resiliencia es una cualidad fundamental que nos permite diferenciar a la adaptación de la supervivencia. Si bien, la supervivencia puede definirse como la capacidad para mantenerse vivo ante circunstancias adversas, la adaptación es un proceso de mayor profundidad, de ajustes constantes, de crecimiento y autoconocimiento. Cuando hablamos de resiliencia, no solo abordamos la resistencia a la adversidad, sino también a la capacidad de aprendizaje, de reconstrucción y transformación de cada

experiencia en oportunidades. En este sentido, la resiliencia trasciende a la supervivencia y nos muestra un camino hacia la adaptación consciente y el autoconocimiento.

Este concepto adaptativo es un importante catalizador para el desarrollo personal a partir de la incertidumbre como oportunidad de crecimiento y como parte natural dentro del proceso de vida que permite encontrar soluciones creativas y asertivas para la resolución de problemáticas generales y particulares, utilizando los recursos tanto internos como externos de manera estratégica. La resiliencia es un concepto de mayor profundidad, más allá de la supervivencia; nos permite desarrollar habilidades de adaptabilidad, sin embargo, dentro de la disciplina del diseño, esa transformación aun no es tangible ni muestra la relevancia de este cambio de paradigmas. El diseño tiende a recaer en lugares comunes, en la intransigencia y en la neutralidad, en diseñar para el beneficio de muchos y no las necesidades particulares que cada problemática exige; se habla de una tendencia hacia el diseño sustentable pero su desarrollo a mediano y largo plazo se vuelve insostenible, se construye a partir de infinidad de discursos incongruentes, faltos de empatía, tolerancia, flexibilidad y conexión. Es por eso por lo que es de suma importancia redireccionar la manera de pensar, el acto de diseñar y proponer desde la resiliencia, reformular los sistemas desde su interior para restaurar cada elemento que así lo requiera y generar sistemas resistentes, resilientes.

El diseño puede apoyarse de los principios fundamentales de la naturaleza para crear sistemas intrínsecamente adaptables, en constante reconfiguración. Desde una perspectiva cuántica, el diseño puede observarse desde los principios de superposición, en el cual múltiples soluciones coexisten y se reconfiguran por adaptación con flexibilidad y en respuesta asertiva hacia la complejidad.

Considerando al diseño como un sistema adaptativo, podemos aproximarnos mejor a su categorización como un sistema complejo que genera información y a su vez tiene esta

capacidad de cambiar y adaptarse desde la experiencia; cada uno de los elementos que lo componen están entrelazados con vínculos que crean información adicional desde lo intangible, ligado a la búsqueda de la supervivencia y del crecimiento desarrollando condiciones de adaptación, flexibilidad y creatividad.

El diseño resiliente se centra justamente en estas cualidades de los sistemas, y en un entorno complejo, la resiliencia se convierte en un elemento vital para proponer soluciones flexibles, asertivas y efectivas emergiendo como un enfoque ante la incertidumbre.

El ciclo adaptativo

Cada sistema cuenta con la capacidad de resistir y recuperarse de perturbaciones o cambios inesperados, la capacidad de adaptabilidad. Para poder comprender mejor al diseño resiliente como un sistema complejo, es importante analizarlo desde la teoría de los ciclos adaptativos planteada por Holling. Un ciclo adaptativo muestra la alternancia de periodos de transformación que generan oportunidades hacia la innovación. El ciclo adaptativo es una metáfora para describir cuatro fases que ocurren de manera común en los procesos de cambio de los sistemas complejos como resultado de su dinámica interna e influencia externa”. (Castillo, 2015). Estas fases son: explotación o crecimiento, conservación, liberación y reorganización.

Durante la fase de crecimiento, el diseñador resiliente aprovecha las oportunidades de aprendizaje a pesar de las circunstancias desafiantes, cada obstáculo es un elemento de causalidad que permite desarrollar nuevas habilidades, adquirir conocimiento y fortalecer al sistema complejo. En la etapa de la conservación, la resiliencia permite priorizar el bienestar emocional mientras que en la etapa de liberación, se logran trasgredir viejos saberes o creencias que no permiten la apertura a nuevos paradigmas, y es así como la etapa de reorganización se manifiesta, la última fase de este ciclo adaptativo

permite desarrollar la capacidad de reconstrucción obteniendo un nuevo sentido, una nueva dirección y propósito hacia la construcción de un individuo integral de naturaleza sistémica que utiliza las experiencias adquiridas como diseñador resiliente.

Panarquía y la capacidad adaptativa de los sistemas

En un sentido metafórico, la física cuántica puede relacionarse con el diseño y la creatividad; al igual que en el mundo cuántico, donde las partículas pueden existir en múltiples estados simultáneamente, el proceso creativo en el diseño explora múltiples ideas y posibilidades de manera no lineal, antes de generar una probable solución a la problemática abordada.

Diseñar implica comprender cómo se forman y se transforman los elementos al igual que su impacto en el entorno, al reconocer la diversidad de perspectivas y la complejidad de las interacciones humanas, además de ello, es un sistema complejo en constante reconfiguración, donde cada elemento y cada solución interactúa de manera no lineal con el entorno y con otros sistemas, inmerso en una red de conexiones dinámicas que deben ser comprendidas de manera integral.

El diseño no es un proceso estático y a medida que las condiciones y demandas del entorno o contexto cambian, el diseño debe reconfigurarse y transformarse para trascender mucho más allá de crear propuestas estéticas o funcionales; es un proceso complejo y dinámico que implica la comprensión de las interconexiones entre infinidad de elementos, la diversidad de perspectivas, la complejidad de las interacciones humanas y la transformación y reorganización de cada uno de estos elementos.

La Panarquía (concepto desarrollado por el autor C.S Holling), fusiona a la ecología política con la teoría de los sistemas. Se refiere a un modelo organizacional que reconoce la naturale-

za cíclica de los sistemas, identifica los periodos de crecimiento y como dichos periodos anteceden a la transformación y reorganización de estos. La capacidad adaptativa de los sistemas se refiere a la habilidad de autogestión, adaptabilidad y respuesta efectiva hacia los cambios que se puedan presentar, y esta capacidad relativa puede variar en respuesta a la complejidad y diversidad dentro del entorno.

Ningún sistema puede ser comprendido o manejado, concentrándose en él a una única escala, todos los sistemas y especialmente los ecológicos y sociales existen y funcionan en múltiples escalas de espacio, organización y tiempo, simultáneamente. La interacción entre estas escalas es fundamental para determinar las dinámicas de un sistema a cualquier nivel en el que se enfoque, y estas interacciones jerárquicas son representadas por la Panarquía (Gunderson y Holling, 2002).

La Panarquía y la capacidad adaptativa están estrechamente relacionadas, mientras una describe el proceso de cambio y reorganización de los sistemas, la otra determina la efectividad con la que dicho sistema hace frente a los cambios; es decir que mientras la Panarquía proporciona el marco conceptual hacia la dinámica de los sistemas, la capacidad adaptativa identificará obstáculos y oportunidades hacia la innovación, creará estrategias y determinará el ca-

mino hacia la reorganización y transformación desde la resiliencia.

La relevancia humanista dentro del concepto de Panarquía, es que destaca que cada sistema, al estar compuesto por otros en simultáneo, ayuda a comprender la interdependencia entre cada elemento, y como esta interdependencia es factor clave para generar un cambio. Desde la resiliencia, podemos sensibilizar a cada elemento y evidenciar que cada pequeña reconfiguración se propaga, interactúa, evoluciona y se transforma.

Caos e incertidumbre, la cuántica en el diseño

Aunque el principio de incertidumbre de Heisenberg proviene de la física cuántica y la resiliencia aplica comúnmente a principios o contextos sociológicos, desde la complejidad y transdisciplina podemos enlazarlos para que converjan en un punto de encuentro y diálogo.

El diseño resiliente basado en principios sistémicos implica reconocer la naturaleza dinámica y no predecible en el entorno de la partícula o estructura para la cual se diseña. Desde la teoría del caos, se muestra el comportamiento aparentemente aleatorio y no lineal de cada sistema. En algunos casos, estos sistemas complejos, son conducidos por

el caos para poder construir nuevos patrones de orden a través de la autoorganización, esto significa que incluso dentro de patrones caóticos surgen formas de orden y estructura que permiten que cada sistema se reconfigure de manera funcional y asertiva.

La relación entre la resiliencia y la teoría del caos puede radicar en el hecho de que la resiliencia es un elemento fundamental para la supervivencia y adaptabilidad de los sistemas en entornos caóticos y dinámicos. Cada sistema puede adaptarse y reorganizarse en respuesta a ciertos cambios repentinos y perturbaciones imprevistas, es decir que, pueden ser considerados como sistemas resilientes. La teoría del caos también sugiere que incluso en condiciones caóticas, los sistemas encontrarán formas de reconfiguración, lo que contribuye a su capacidad de adaptación; la capacidad de los sistemas para enfrentar y responder a la complejidad y la incertidumbre, reorganizándose, un elemento clave y circunstancial en el diseño resiliente.

Tanto en la física cuántica como desde la teoría del caos, se reconoce que existen ciertas limitaciones para predecir el comportamiento de los sistemas, sin embargo, ambas destacan la sensibilidad a las condiciones iniciales de cada partícula o sistema y cómo las pequeñas variaciones o particularidades dentro de los mismos pueden conducir a resultados significativamente diferentes en su evolución temporal y constante reconfiguración sistémica. Aunque el principio de incertidumbre de Heisenberg surge en contextos completamente diferentes a la teoría del caos, ambos tienen importantes implicaciones filosóficas y conceptuales que desafían paradigmas preestablecidos. Gracias a ello podemos teorizar respecto a su relación con la resiliencia y, por ende, con el diseño resiliente.

En un sistema resiliente, la capacidad de adaptabilidad es fundamental. Esto implica que los sistemas deben ser lo suficientemente flexibles para responder a las condiciones cambiantes del entorno, incluso cuando estas condiciones sean inciertas e impredecibles, tal y como el principio de incer-

tidumbre indica. En ambos casos, desde la complejidad, resaltan la importancia de identificar, reconocer y enfrentar la incertidumbre y adaptabilidad para la comprensión y diseño de sistemas flexibles y autogestivos.

El entorno en el que se constituyen y reconfiguran estos sistemas suele ser complejo y dinámico a la vez, y la incertidumbre es una realidad inevitable que se debe procesar y gestionar desde el diseño y configuración de sistemas resilientes. En este sentido, la adaptabilidad y capacidad para lidiar con la incertidumbre se convierten en elementos clave para la comprensión y diseño de sistemas flexibles y autogestivos. Podríamos hablar de la adaptabilidad como la cualidad que permite a los sistemas ajustarse a los cambios y condiciones del entorno, mientras que la incertidumbre es esa herramienta necesaria para anticipar y responder de manera efectiva ante situaciones en apariencia impredecibles, y la combinación de estas calidades o capacidades contribuye a la creación de sistemas resilientes.

Entropía, autoorganización hacia el diseño resiliente

Para lograr un diseño resiliente en un entorno complejo, es fundamental adoptar un enfoque holístico que considere las interdependencias entre los diferentes componentes del sistema y las necesidades cambiantes de los usuarios. Esto implica no solo anticipar y mitigar posibles riesgos y fallos, sino también diseñar con flexibilidad y capacidad de adaptación incorporadas desde el principio.

A través de la entropía se puede generar un ambiente propicio para proponer ideas disruptivas, sin embargo, puede ser vista como un desafío para la autoorganización y el diseño resiliente. Este principio tiende hacia el desorden y la aleatoriedad de los sistemas, pero si abordamos a la autoorganización como estrategia sistémica, puede contrarrestar esta tendencia para crear patrones y estructuras a partir de lo que la entropía determine. Al permitir que los sistemas se autoorganicen, po-

demos generar procesos flexibles y resilientes ante la incertidumbre y el caos. La suma de estos elementos conforma a la teoría constructal, propuesta por Adrián Bejan a finales de los años noventa; tal y como menciona Carlos Florentino (2012) en su texto *El diseño resiliente como conductor hacia el diseño sustentable*, esta teoría permite que re- pensemos al diseño como un sistema integral capaz de utilizar la entropía como motor de coacción. Desde esta perspectiva, el diseño resiliente no se limita a dar una respuesta a dichas condiciones cambiantes, sino en realizar una búsqueda activa para identificar los principios fundamentales que rigen el sistema complejo.

Al integrar esta teoría al proceso de diseño, abre nuevas posibilidades para crear soluciones de manera activa, holística y creativa; que no solo cumplan con la premisa de ser fieles y adaptativos, sino también que sea de manera sostenible, promoviendo la creación de sistemas sustentables, integrados con su entorno y resilientes.

El diseñador como agente de cambio social, puede fomentar la autoorganización para propiciar condiciones que permitan a los sistemas adaptarse y coevolucionar de manera natural; puede contribuir en la reconfiguración de sistemas adaptables y flexibles a través de la sensibilización e importancia de la resiliencia dentro del proceso creativo y el diseño disruptivo. Al abordar al di-

seño resiliente desde la complejidad se logra reconocer la inevitabilidad de la entropía, integrar la gestión adaptativa y generar propuestas integrales o soluciones capaces de resistir, adaptarse y reconfigurarse en un entorno cambiante, en constante movimiento.

El diseño como disciplina es una herramienta potencial que permite reconfigurar sistemas; la entropía es el factor clave dentro del proceso creativo y el enfoque disruptivo. Al sensibilizar al diseñador respecto a la necesidad latente de crear desde la resiliencia, se puede fortalecer el proceso de diseño centrado en la búsqueda y creación de soluciones capaces de resistir y adaptarse ante condiciones adversas.

Al abordar el diseño resiliente desde la complejidad, se reconoce la inevitabilidad de la entropía y se integra la gestión adaptativa como parte integral del proceso. Desde esta perspectiva, se hace hincapié en la importancia de proponer soluciones sistémicas de manera asertiva y efectiva, priorizando la capacidad de adaptabilidad de los sistemas en respuesta a los cambios del entorno en particular, la estructura de un sistema capaz de responder de manera efectiva y de evolucionar al reconfigurarse convirtiendo al diseño en un proceso dinámico y colaborativo.

El diseño resiliente abre un espacio de reflexión que nos permite comprender a la complejidad y la incertidumbre como

elementos inherentes a nuestra naturaleza sistémica; es de suma importancia reconocer la naturaleza dinámica y cambiante de nuestro entorno y proponer soluciones de manera asertiva y efectiva que prioricen la adaptabilidad y la innovación constante para construir un espacio, contexto y sistema complejo, dinámico, adaptable y significativo.

Una vez abierta la puerta hacia este diálogo inter y transdisciplinario, entendamos al diseño como una disciplina responsable, una poderosa herramienta para transformar realidades, catalizar cambios; para enfrentar las problemáticas actuales y construir un futuro sostenible. Observemos al diseño como pieza clave para transformar realidades; es tiempo ya de explorar nuevos horizontes, cuestionar, observar, imaginar y proponer desafiando los supuestos preexistentes y modelos existentes, a plantear posibles soluciones que fortalezcan la coexistencia armoniosa entre cada partícula perteneciente al sistema reconfigurado.

Referencias

- Catillo, L. Velázquez, D (2015). MORFOGÉNESIS PERFORMATIVA: Sistemas complejos adaptativos, sistemas socioecológicos y resiliencia. México. Recuperado de: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO.
- Fiorentino, Carlos. (2012). El diseño resiliente como conductor hacia el diseño sustentable (Resilient Design as conductive to Sustainable Design). Universidad Nacional de La Plata, DCV 50th Anniversary Issue. 1.
- Gunderson, L., y Holding, C. (2002). Panarchy: Understanding Transformations in Human and Natural Systems. Island Press.
- Holling, C. S., Gunderson, L., y Peterson, G. (2002) Sustainability and Panarchies. En Gunderson, L., y Holling, C. S. (Coord.): Panarchy: understanding transformations in human and natural systems, 63-102, Island Press
- Morin, E. (2003). Introducción al pensamiento complejo. Gedisa.
- Prieto Barboza, E. A., (2013). Resiliencia y panarquía: claves para enfrentar la adversidad en sistemas sociales. Multiciencias, 13(1), 23-29.
- Reynos, C (2006). Complejidad y el Caos: Una exploración antropológica. Buenos Aires. Recuperado de: Universidad de Buenos Aires.

REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA

GUÍA PARA LA PUBLICACIÓN DE TRABAJOS

La revista **IMPULSA** es una publicación cuatrimestral gratuita de carácter multidisciplinario editada por la Universidad La Salle Cuernavaca, con una periodicidad cuatrimestral, dirigida a la comunidad académica y estudiantil de México y el mundo.

La revista **IMPULSA** tiene el registro de RESERVAS DE DERECHOS AL USO EXCLUSIVO No. 04-2015-083116222500-102 e ISSN 2395-9207.

Esta publicación busca contribuir al avance y difusión del conocimiento humanístico, científico y tecnológico por medio de artículos originales productos de investigación teórica o aplicada de las diferentes áreas de conocimiento.

La investigación como actividad sustantiva de cualquier Universidad se nutre del intercambio de resultados con rigor metodológico. Se busca además fomentar la curiosidad científica en estudiantes, investigadores y público en general poniendo énfasis en el valor de los esfuerzos de investigación y la importancia de comunicar el conocimiento generado.

CRITERIOS DE PUBLICACIÓN

1. Los artículos enviados deben ser inéditos y originales y no haber sido publicados previamente. Los autores deberán firmar una cesión de derechos.
2. La revista IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA almacenará, publicará y difundirá sus contenidos sin fines de lucro y con propósitos académicos y científicos.
3. Los autores autorizan a la REVISTA IMPULSA DE UNIVERSIDAD LA SALLE CUERNAVACA a elegir las modalidades de publicación, representación, almacenamiento y difusión.
4. Los autores deberán anexar a los artículos los permisos necesarios para la reproducción de materiales gráficos que no sean de su propiedad intelectual.
5. Se reciben artículos en los idiomas: español, inglés y francés.
6. Se entregarán dos ejemplares de la Revista por artículo, del número en que se publica el trabajo a sus respectivos autores.
7. Los textos de los artículos se reciben en formato Word siguiendo el formato que se detalla en estos criterios de publicación.
8. El autor o autora principal recibirá un correo de acuse de recibo. Posteriormente el documento se someterá a una revisión doble ciego para emitir la dictaminación: aceptado, aceptado con correcciones o no aceptado. Los autores recibirán el dicta-

- men por escrito con los comentarios de los revisores para ser atendidos y la fecha límite del envío de la nueva versión del artículo.
9. La revista IMPULSA publica los siguientes trabajos: reportes de investigaciones concluidas, reportes de investigaciones en proceso y ensayos críticos de cualquier área del conocimiento.
 10. Cualquier aspecto no previsto en esta Guía será resuelto por el Consejo Consultivo de Investigación.

CONTENIDO DE LOS TRABAJOS

Para reportes de investigaciones concluidas y en proceso:

Título.

Nombres de los autores/as (grado académico, institución de adscripción y dirección electrónica).

Resumen.

Palabras clave.

Abstract.

Keywords.

Presentación y relevancia del estudio (planteamiento del problema, hipótesis, justificación).

Marco teórico.

Metodología.

Resultados.

Conclusiones.

Referencias.

Para ensayos críticos:

Título.

Nombres de los autores/as (grado académico, institución de adscripción y dirección electrónica).

Resumen.

Palabras clave.

Abstract.

Keywords.

Introducción (objetivo o propósito del ensayo, hipótesis).

Desarrollo.

Conclusiones.

Referencias.

PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

FORMATO DE PÁGINA

El formato de la página es tamaño carta (21.59 X 27.9 cm) con márgenes de 2.5 cms. No hacer uso de plantillas, encabezados ni pies de página o números de página.

La extensión máxima del documento será de diez cuartillas, incluyendo Referencias.

ESPECIFICACIONES DEL TEXTO

Las fuentes a utilizar pueden ser únicamente: Arial o Times New Roman.

El título del trabajo debe tener un tamaño de 18 puntos, centrado y en negritas. Los nombres de los autores tamaño 12 puntos, centrados. La institución de adscripción y dirección electrónica tamaño 10 puntos, centradas.

El cuerpo del texto deberá estar justificado, usar tamaño 10 puntos e interlineado 1.5. Para los títulos de las secciones del trabajo, usar negritas, tamaño 14 puntos y en el caso de tener subtítulos, estos deberán tener tamaño 12 puntos, subrayados. Se recomienda evitar viñetas y sangrías.

Cuando se usen palabras en un idioma diferente al español, usar cursivas.

Debe cuidarse el uso de reglas gramaticales y ortográficas así como de puntuación. La escritura debe ser formal y científica.

Las abreviaciones deben ser explicadas entre paréntesis al primer momento de usarlas para seguir utilizándolas posteriormente en el documento.

RESUMEN

El resumen será máximo de 200 palabras, no contendrá abreviaciones que no estén definidas. Incluye la relevancia del estudio, la metodología y resultados o grado de avance del estudio para investigaciones en proceso. Las palabras clave serán de tres a cinco, en orden alfabético, inmediatamente abajo del resumen. Usar interlineado sencillo.

ABSTRACT

Es la traducción al inglés del resumen y las palabras clave (keywords). Usar interlineado sencillo.

TABLAS

Todas las tablas tendrán nombre y un número consecutivo además de la fuente de información, esta información se colocará al inicio de la tabla. Las tablas se deben explicar

en el texto del documento. Se deben presentar en forma editable en Word y no deben exceder los márgenes del documento. Usar formato simple de columnas y filas sin sombreado. Siempre deberán ser legibles.

FIGURAS

Las figuras tendrán nombre, número consecutivo y fuente de información, colocar esta información al final de la figura. Las figuras serán relevantes para el documento y se explican en el mismo. Se usa la palabra figura para: gráficas, esquemas, mapas, fotografías o cualquier otra representación gráfica, serán legibles y en blanco y negro.

ECUACIONES

Las ecuaciones se presentan en el documento utilizando el Editor de Ecuaciones de Word, numeradas consecutivamente y con nombre.

REFERENCIAS

Para las referencias seguir el estilo APA 6ª o 7ª edición. El tamaño de las referencias es el mismo que el del texto.

INSTRUCCIONES DE ENVÍO

Paso 1. Favor de llenar el formulario, con los datos que se solicitan. Se proporciona el código QR o la liga al mismo, usar cualquiera de las dos opciones.



<https://forms.office.com/r/6mksjjk35X>

Paso 2. Enviar al correo: impulsa@lasallecuernavaca.edu.mx el archivo del trabajo a someter a revisión.



Área de
Investigación



Directorio

Dr. José Francisco Coronato Rodríguez
Rector

Mtro. José Rodrigo Oseguera López
Director Académico

Dra. Mayanyn Larrañaga Moreno
Editora Responsable

L.D.G. Margarita Sigüenza Cancino
Diseño Editorial