



# universo

## de la Tecnológica

ISSN: 2007-1450

**En este número encontrarás**

**Competencias genéricas para el fortalecimiento del aprendizaje en la educación superior de la Región Occidente de México**

**Dependencia de la regla MIT a la ganancia de adaptación y a la amplitud de la señal de entrada**

**Mercantilización de la Cultura Maya**

**El conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación, en las micro, pequeñas y medianas empresas familiares en el estado de Nayarit**

**Proyecto de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica**

Universidad Tecnológica de Nayarit  
Revista Científica Multidisciplinaria

Año XIII, Volumen I, Edición 37 Septiembre-Diciembre 2020

## DIRECTORIO

### GOBIERNO DEL ESTADO DE NAYARIT

L.C.P. Antonio Echevarría García  
Gobernador Constitucional

M.C.A. José Andrés Rodríguez Domínguez  
Secretario de Educación

### UNIVERSIDADES TECNOLÓGICAS Y POLITÉCNICAS

Dr. Herminio Baltazar Cisneros  
Director General de UUTyP

### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NAYARIT

M.A. Luis Armando León Díaz  
Rector

Dra. María José Torres Hernández  
Secretaria Académica

M.A. Claudia Lucía Vega Virgen  
Secretaria de Vinculación

C.P. Guillermina Ramírez Carrillo  
Directora de Administración y Finanzas

Dr. Rodolfo Rosales Herrera  
Editor Responsable

Lic. Aracely Contreras de León  
Diseño Editorial

### EDITORES DE ÁREA

M. E. Silvia Ledesma Hernández

M.C. Katia Nayely Ramos Santoyo

M. I. Juan Carlos Llamas Negrete

Dra. Erika Soto González



Universidad Tecnológica de Nayarit  
Revista *UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA*  
Año XIII Volumen I, Edición 37  
Septiembre-Diciembre 2020  
Carretera Federal 200 Km. 9, C.P. 63780  
Tramo Xalisco-Compostela  
Xalisco, Nayarit, México  
Tel. 311.211.98.00 Ext. 1404  
[www.utnay.edu.mx/revista](http://www.utnay.edu.mx/revista)  
[universodelatecnologica@utnay.edu.mx](mailto:universodelatecnologica@utnay.edu.mx)

### CONSEJO EDITORIAL

Dr. Gerardo Acosta García  
Instituto Tecnológico de Celaya

Dra. Claudia Amezcua Vega  
Universidad Politécnica de Sinaloa

Dr. Ángel Ramón Hernández Martínez  
Universidad Nacional Autónoma de México

Dr. Esteban Montiel Palacios  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

Dra. Karina Cecilia Arredondo Soto  
Universidad Autónoma de Baja California

Dr. Eduardo Bustos Farías  
Instituto Politécnico Nacional

Dr. Francisco Gerardo Barroso Tanoira  
Anáhuac Mayab

Dra. Luz Elena Macías Gómez  
Universidad del Valle de Atemajac

Dra. Teresa del Rosario Ayora Talavera  
Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología  
y Desarrollo del Estado de Jalisco. CONACYT

Dr. Eduardo Efraín Barrera Olascoaga  
Universidad Politécnica del Valle de Toluca

Dr. José Luis Bravo Silva  
Universidad de Guadalajara

Dr. Gregorio Castillo Quiroz  
Instituto Tecnológico Superior de Huauchinango

Dra. Alejandra Duarte Sánchez  
Universidad Autónoma de Occidente

Dr. Luis Fernando Cabrera Castellanos  
Universidad de Quintana Roo

Dra. María Elvira Chavarría Solís  
Universidad Autónoma de Guerrero

Dra. Ana Luisa Ramos Díaz  
CIATEJ - CONACYT

## ÍNDICE

UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA es una revista científica cuatrimestral de la Universidad Tecnológica de Nayarit que publica aportaciones originales sobre resultados de investigación de diferentes áreas del conocimiento, fundada en 2008 y disponible en el formato impreso con registro ISSN 2007-1450. También se encuentra albergada electrónicamente en [www.utnay.edu.mx/revista](http://www.utnay.edu.mx/revista)  
UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA Indexada en:



Artículo de Opinión	
Entrevista a: Dr. José Luis Isidor Castro	Por Rodolfo Rosales Herrera 5
Artículo arbitrado	
Competencias genéricas para el fortalecimiento del aprendizaje en la educación superior de la Región Occidente de México	Por Rodolfo Rosales Herrera y Lucía Guadalupe Peraza Treviño 7
Dependencia de la regla MIT a la ganancia de adaptación y a la amplitud de la señal de entrada	Por Rosalinda Vázquez Rodríguez, Lorena Baena Paredes y Marco A. Márquez Vera 12
Artículo arbitrado	
Mercantilización de la Cultura Maya	Por Aurora B. Ortega Ávila y Fabiola Alexandra Téllez Brindis 21
Artículo arbitrado	
El conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación, en las micro, pequeñas y medianas empresas familiares en el estado de Nayarit	Por Domingo Mariscal Haro, Griselda Carmona Peña y José Francisco Haro Beas 24
Artículo arbitrado	
Proyecto de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica	Por José Manuel Velázquez Ramírez, Claudia Estela Saldaña Duran y Leonardo Vázquez Rueda 31
Instrucciones para autor	35



UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA, Año XIII Volumen I, Edición 37 Septiembre-Diciembre 2020., es una publicación cuatrimestral editada por la Universidad Tecnológica de Nayarit, a través de la Secretaría de Vinculación. Carretera Federal 200 Km. 9, Tramo Xalisco-Compostela C.P. 63780, Xalisco, Nayarit, México. Tel. 01.311.211.98.00.  
[www.utnay.edu.mx](http://www.utnay.edu.mx) [www.utnay.edu.mx/revista](http://www.utnay.edu.mx/revista)  
Editor responsable: Rodolfo Rosales Herrera. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo en Trámite, ISSN: 2007-1450. Licitud de Título en Trámite. Licitud de Contenido en Trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Impresa por los Talleres de Wixarika Gráfica SA de CV, Pisa No. 13, Fracc. Villas del Parque, C.P. 63173, Tepic, Nayarit. *Universo de la Tecnológica* se distribuye en forma gratuita a nivel estatal: bibliotecas públicas y privadas, interior de la institución, empresas privadas, centros de investigación e instituciones de gobierno con las que existen convenios. Nivel nacional: Universidades Tecnológicas del país. Internacionalmente: Empresas y universidades de España, Francia y Canadá, con las que se realiza movilidad estudiantil.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización.

## Bienvenida Editorial



La creatividad y la innovación son elementos fundamentales hoy en día para, hacer frente a los desafíos que la Pandemia nos ha obligado comprender y redireccionar estrategias, desaprender y reaprender nuevos conocimientos, habilidades y actitudes ante la nueva era de la humanidad. La ciencia, tecnología y las humanidades, se han colapsado desde la redirección de la nueva política pública de México, la cual nos obliga a generar una nueva ruta de mejora, para avanzar de manera sustentable, incluyente y socialmente responsable como investigadores.

En la Edición 37 se publica un artículo de opinión y cuatro trabajos de investigación, el primer manuscrito se denomina “Competencias genéricas para el fortalecimiento del aprendizaje en la educación superior de la Región Occidente de México”, cuyos resultados encontrados basadas en estadísticas indicaron que las competencias genéricas de lingüística, matemática, de manejo de la información, competencia digital, se adquieren en la Institución de Educación Superior; y las competencias de autonomía, iniciativa personal, la relacionada con aprender a aprender, la competencia social y de ciudadanía, se adquieren en contextos diferentes.

El segundo trabajo de investigación “Dependencia de la regla MIT a la ganancia de adaptación y a la amplitud de la señal de entrada”, se presenta el uso de la regla MIT que depende a su vez de la ganancia de adaptación y de la amplitud de la señal de entrada. Se muestra también la corrección de la regla MIT, para que la convergencia de los parámetros, no dependa tanto de la amplitud de la señal de entrada, debido a que algunos sistemas emplean referencias de pequeña magnitud como son los sistemas electrónicos.

El tercer trabajo denominado “Mercantilización de la Cultura Maya”, el artículo presenta las consecuencias en las experiencias de los turistas y la población indígena de Yucatán, desde el punto de vista de la mercantilización, la cultura es usada para promover destinos específicos y vender “auténticas” experiencias culturales que contribuyan con beneficios económicos a la comunidad del lugar. El problema con la mercantilización es que presenta un falso concepto de la cultura maya y los supuestos beneficios económicos no son realmente recibidos por la población receptora.

Y el cuarto trabajo es nombrado “El conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación, en las micro, pequeñas y medianas empresas familiares en el estado de Nayarit” cuyo objetivo es exponer el grado de conocimiento, uso y dominio de las tecnologías de la información y comunicación dentro de las micros, pequeñas y medianas empresas en el estado de Nayarit, por tal motivo se realizó una investigación exploratoria a una parte de la población objetivo, recolectando datos a través de la creación e implementación de encuestas a 105 unidades económicas del estado de Nayarit.

Considerando que la Revista Universo de la Tecnológica es creada con un enfoque multidisciplinario, en esta edición se publican artículos del área de la educación, de la tecnología, de lo social y de las ciencias económico-administrativas; por lo que esta Edición es representativa de su creación; y a lo que concierne al que suscribe como editor, es la última revista que se publica bajo su gestión. Gracias a quienes han contribuido a lograr la trayectoria de la revista, revisores, árbitros, autores, autoridades de la Universidad Tecnológica de Nayarit; fue un placer contribuir en la divulgación de la ciencia en México.

**Dr. Rodolfo Rosales Herrera**  
Editor

## Entrevista a:

# Dr. José Luis Isidor Castro

## Presidente Ejecutivo Asociación Mexicana de Centros de Enseñanza Superior en Turismo y Gastronomía (AMESTUR)

Por: Rodolfo Rosales Herrera.-Editor

La Asociación Mexicana de Centros de Enseñanza Superior en Turismo y Gastronomía (AMESTUR) A.C., es una Asociación que trabaja en el fortalecimiento de los pilares principales de la Educación del Turismo y la Gastronomía de México, propicia la vinculación entre Universidades Públicas, Privadas, Institutos Tecnológicos y Universidades Tecnológicas que imparten Programas Educativos en Turismo, Gastronomía y las Especialidades del Turismo Alternativo en los niveles Técnico Superior Universitario, Licenciatura y Posgrado, así como con los sectores Empresariales, Gubernamentales, Centros de Investigación, y con distintas Asociaciones Académicas y de Profesionales en el ámbito Nacional e Internacional, entre otros actores; lo anterior para contribuir en la Formación profesional e integral de Estudiantes, la Actualización Docente, Desarrollo de Investigadores y Directores de las Instituciones de Educación Superior miembros de la AMESTUR.

El Dr. José Luis Isidor Castro es Presidente Ejecutivo de la AMESTUR, considerado un ser humano con una gran sensibilidad para poder entender a la Educación, interpretar sus propias acciones, así como las del entorno, y en esa interpretación se enfoca el aprendizaje que ha tenido en su vida, la cual considera como una herencia que la propia vida le va dejando conforme a su experiencia, hay personas que engrandecen a otras y tienden a ayudar en el camino. Para el Dr. Isidor el Turismo es una función sustantiva en el Desarrollo Profesional y Económico de una región o de un país, el contacto que se tiene con mucha gente representa una riqueza y una magnífica oportunidad para seguir aprendiendo, y eso es posible gracias al encuentro con personas talentosas, de diferentes capacidades, y estilos de liderazgo que permiten la formación de un carácter que define la personalidad del ser humano.

Momento de interés por la Animación Sociocultural

El Dr. Isidor considera que la Educación debe ser integral e interdisciplinaria como parte de la formación que todo ser humano debe recibir en las Instituciones de Educación Superior en cualquier ámbito de la geografía universal, el encuentro con el universo de las Instituciones de Educación Superior representan un mundo de gran interacción y de profunda reflexión con los Estudiantes, Docentes, Investigadores y con los actores de la administración institucional que se involucran en la gestión del mundo académico, en el cual todos aprendemos de todos en un proceso altamente circular, nuestra mente y el corazón se abren con dimensiones infinitas al analizar responsablemente cada momento académico de la vida universitaria, todo este mundo extraordinario da paso a ser más consciente de la importancia y relevancia que tiene la Educación Turística formal en un binomio donde la operación y la administración de los procesos formativos exigen profesionales altamente calificados, para la formación con perfiles acorde a las necesidades de un sector tan dinámico como lo son el Turismo y la Gastronomía. La formación turística obedece a la integralidad, a la funcionalidad a la multi e interdisciplinariedad para su construcción y definición como una profesión centrada en los principios de la recreación, la hospitalidad y la restauración, entender a la recreación como la madre de todas las formas del entretenimiento es entender el nacimiento de las actividades turísticas recreacionales que nos llevan a la comprensión de uno de los conceptos sublimes y excepcionales del Turismo contemporáneo como lo es la Animación aplicada a estas actividades o formas de entretenimiento productivo.

El encuentro del Dr. Isidor con la Animación por primera vez fue a través de la experiencia vivida en el pueblo vacacional de Arviex en los Alpes Franceses, el encuentro con los actores de la Animación como son, primeramente los planes estratégicos y de desarrollo que fue descubriendo con

contenidos genuinamente diseñados bajo el entendimiento de las necesidades y del comportamiento de los vacacionistas, sumados con la genialidad de los Directores y/o productores de los Programas de Animación lo llevaron a una interpretación y entendimiento del porque la Animación se considera como el alma que da vida y movimiento a la estacionalidad o permanencia de los vacacionistas, otro actor central en la integración de estos grupos para el entretenimiento educativo y recreacional, es el Animador profesional, agente que logra ser el eje que teje y mueve las estrategias y tácticas de la comunicación e integración para lograr un proceso de socialización en el cual todos aprenden, comparten y experimentan acciones nuevas y distintas en un proceso en el cual, el idioma, la raza, la posición socioeconómica y otros elementos del cosmo-urbano se suman a un todo sin diferencia ni referencias, entonces todo eso se traduce en alcanzar Experiencias Memorables de tus Vacaciones o Viajes. Esta experiencia inspiró al Dr. Isidor a realizar su tesis doctoral tomando el tema de la Animación como línea de investigación para obtener el grado de Doctor en Administración con Especialidad en Alta Dirección, para lo cual diseñó un Programa de viajes y realizar una investigación de campo en 17 países de Sudamérica, Centroamérica y principalmente del Caribe, donde Cuba, Jamaica, República Dominicana y otras pequeñas Antillas del Caribe dieron todas las facilidades para realizar su trabajo que duró 3 años para la comprobación de la hipótesis planteada en el proyecto de investigación doctoral.

El término Sociocultural de la UNESCO desde 1982, dice que "Es un conjunto de prácticas sociales que tienen la finalidad de estimular la iniciativa y la participación de las comunidades en el proceso de desarrollo y en la dinámica global de la vida socio política que están integradas".

Con base en el concepto de la UNESCO, el Dr. Isidor considera que son las perso-

nas las que modifican su comportamiento de acuerdo a sus gustos, necesidades, deseos y preferencias cuando estas experimentan cosas nuevas, distintas de mejor y mayor calidad, las personas hoy exigen una forma distinta para integrarse, la cultura misma debe preservarse y desarrollarse sin perder sus principios de autenticidad, ya que la identidad es la base de diferenciación para considerar a la cultura como una expresión primordial en el Turismo, de ahí que los diseños de los proyectos de Animación Sociocultural con orientaciones y aplicaciones para el Turismo deben marcar la diferenciación para la competitividad de los destinos y productos turísticos a nivel local, regional, nacional e internacional con lo cual podemos apoyar al desarrollo sustentable y sostenible haciendo del sector turístico una estrategia de desarrollo en las comunidades y desarrollar una economía local y regional que permita mejorar las formas y la calidad de vida de esas comunidades correcta y debidamente integradas, si es así entonces nos estaríamos acercando en gran medida a los principios del Turismo Social, y por ende entender con amplitud el concepto de la Animación Sociocultural como una estrategia educativa en las actividades recreacionales bajo un formato del Turismo responsable, solidario y durable.

México en materia de la Animación Sociocultural

La Animación Sociocultural en México como tal, todavía no está posicionada en un concepto que pueda llevarnos a definiciones donde los propios profesionales y la gente entienda como tal, y por eso es que a través de la AMESTUR, con el Grupo Foro se han hecho grandes esfuerzos a través de Seminarios, Congresos, Pláticas, Reuniones, Coloquios y foros, y cursos especializados que nos permita promover a la Animación Turística y Sociocultural como parte integral de los diseños turísticos y gastronómicos y como una alternativa de desarrollo para los profesionales del Turismo, de la Gastronomía y del Turismo Alternativo.

En México hay un modelo de Animación que ha permeado fuertemente, es el modelo de los Estados Unidos, una forma del entretenimiento que se aleja de la filosofía del modelo francés, mientras uno representa el juego con aspectos muy distante de la cultura local, regional y nacional, el otro se centra en las personas para que

aprendan, vivan experiencias memorables, se transporten y tengan un desarrollo humano integral-cultural, tomando al entorno como la base principal para el proceso de integración y de experiencias. Estudiar con la profundidad y la seriedad que requiere este tema, podríamos tomar de los dos modelos los elementos y factores más importantes y buscar la armonía entre ellos con el desarrollo turísticos de México e interpretar la idiosincrasia, entender sus valores y creencias, así como interpretar la cultural en general y trabajar en el modelo mexicano de la Animación turística y sociocultural permeada por todos los artefactos de la cultura mexicana, sus entornos naturales y valores etnográficos

#### Los Desafíos

La Animación es una verdadera alternativa de negocios para las empresas y para el Desarrollo Profesional, las Universidades pueden ser los grandes Centros de Capacitación, de Preparación, Educación y Desarrollo de Capital Humano calificado para todas las actividades del entretenimiento.

Eso quiere decir, que la Universidad se puede convertir en un centro de profesionalización para aquellos Animadores que no tienen ningún reconocimiento académico, y que se ha hecho Animador con la práctica en los contextos ofrecidos por la hotelería actual; la cual representa el 90% de los Animadores que se tienen en México, el animador debe ser un profesional con un perfil definido estratégicamente desde la administración de la organización como un elemento clave en la función de empresa

AMESTUR seguirá abanderando el tema de la Animación Turística y Sociocultural en Congresos de espacios abiertos para el análisis y la reflexión, y presentar todas las alternativa y oportunidades que esta importante actividad del turismo alternativo contemporáneo representa como pártete integral de los productos turísticos y destinos. Es importante colocar a la Animación en mesas de trabajo de nuestros Congresos y trabajar una propuesta de una Política Pública para la Animación Sociocultural, y fortalecer los estudios en las Universidades, para que la Animación Turística y Sociocultural sea una premisa en la formación integral de los Estudiantes.

#### El Legado

Los trabajos que la AMESTUR debe continuar realizando en el marco de sus congresos, foros, reuniones, talleres, seminarios y cursos, deben ser de vital importancia para el desarrollo de los nuevos talentos en la formación y educación integral de profesionales para la animación turística y sociocultural y dar respuesta al desarrollo del turismo alternativo.

En consecuencia los trabajos de investigación básica como de investigación aplicada que se presentan en los congresos, experiencias en el campo de la animación y los trabajos de observación, dan la oportunidad ahora publicar el libro Aproximación a los Fundamentos de la Animación Turística y Sociocultural junto con el Dr. Onésimo Cuamea Velázquez Presidente Nacional de la AMESTUR y el Dr. Víctor Manuel Castillo Girón del Centro Universitario de los Valles de la Universidad de Guadalajara. La perspectiva en la que está planteada la participación del Dr. Isidor en esta obra, es sensibilizar a propios y extraños en el tema, reconocer las dimensiones de la Animación, su impacto y alcance en el desarrollo humano y comercial de un turismo nuevo diferenciado.

Finalmente, cabe mencionar que en el marco del 5º Congreso Internacional de Animación Turística y Sociocultural en 2016, la Asociación Turística Francesa VTF, el Gobierno de Barcelonnette y la UNAT Unión de Asociaciones de Turismo de Francia, lo nombraron Embajador de la Animación Turística y Sociocultural para las Américas, por lo que el libro será traducido al Francés, al Portugués e Inglés; se espera la publicación de la segunda edición en mayo de 2021 con un tiraje de 3000 ejemplares, ya que la primera se agotó con un tiraje de 1100 libros.



**AMESTUR**

# Competencias genéricas para el fortalecimiento del aprendizaje en la educación superior de la Región Occidente de México

Generic competences for strengthening learning in higher education in the Western Region

Por: Rodolfo Rosales Herrera y  
Lucía Guadalupe Peraza Treviño  
Universidad Tecnológica de Nayarit

Dirección electrónica del autor de correspondencia:  
rodolfo.herrera@utnay.edu.mx

Cómo citar: Rosales, R y Peraza, L. (2020). Competencias genéricas para el fortalecimiento del aprendizaje en la educación superior de la Región Occidente de México. *Universo de la Tecnológica*. 37 (1). pp 7-11

Recibido: 11 de junio 2020  
Aceptado: 4 de septiembre de 2020

**RESUMEN:** Para las Instituciones de Educación Superior de México, es de suma importancia que sus egresados sean competentes de acuerdo a la carrera cursada; el propósito de este estudio es identificar el logro de las competencias genéricas en los estudiantes que cursan el último periodo de su carrera mediante una investigación cuantitativa. Seis Instituciones de Educación Superior de la Región Occidente de México, buscaron respuestas utilizando un diseño metodológico de investigación cuantitativa con un muestreo probabilístico estratificado, con una base de datos generada por las IES involucradas, aplicando un instrumento validado con el coeficiente Alpha de Cronbach y por expertos.

Los resultados encontrados basadas en estadísticas indican que las competencias genéricas de lingüística, matemática, de manejo de la información-competencia digital, se adquieren en la Institución de Educación Superior; y las competencias de autonomía-iniciativa personal, la relacionada con aprender a aprender, la competencia social y de ciudadanía, se adquieren en contextos diferentes.

**PALABRAS CLAVE:** Educación Superior, Competencias genéricas, Aprendizaje.

**ABSTRACT:** For the Higher Education Institutions of Mexico, it is of the utmost importance that their graduates are competent according to the degree studied; The purpose of this study is to identify the achievement of generic skills in students who are in the last period of their career through quantitative research. Six Higher Education Institutions of the Western Region of Mexico, sought answers using a quantitative methodological research design with stratified probabilistic sampling, with a database generated by the HEIs involved, applying a validated instrument with Cronbach's Alpha coefficient and by experts

The results found based on statistics indicate that the generic competences of linguistics, mathematics, information management-digital competence, are acquired in the Institution of Higher Education; and the powers of autonomy-personal initiative, related to learning to learn, social competence and citizenship, are acquired in different contexts.

**KEY WORDS:** Higher Education, Generic competences, learning.

## Introducción

Derivado de las tendencias económicas en México y las globales (ANUIES, 2019), los programas de estudios en las Instituciones de Educación Superior (IES) se han modificado constantemente para lograr el desempeño pertinente de los egresados, atendiendo principalmente el logro en las competencias técnicas y profesionales dejando a un lado las competencias no cognitivas, así como las competencias básicas. Las décadas anteriores han sido testigos de la aparición de un consenso general relacionado con la importancia de la educación en el desarrollo económico y, por tanto, de la necesidad de concentrarse en la calidad y no solo en la facilidad de acceso de matrícula. Los actores que tradicionalmente han impulsado la agenda educativa, tales como las agencias multilaterales, las fundaciones y los gobiernos internacionales parecen estar de acuerdo con la necesidad de un profesional competente.

En la visión al 2030 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES, 2018), se vislumbra que el acelerado avance del conocimiento y la incesante revolución tecnológica depositan en las universidades, los centros de investigación y en general, en las IES públicas y particulares, una enorme responsabilidad para contribuir con la mayor pertinencia al desarrollo del país, mediante: la formación avanzada de un creciente número de profesionistas, la generación y aplicación innovadora del conocimiento, la difusión de la cultura, y, la atención a los problemas locales y nacionales. De manera corresponsable, los distintos órdenes de gobierno deben actualizar sus políticas, estrategias y modelos de financiamiento para apoyar a las instituciones educativas y converger en el esfuerzo de transformación social.

La transición hacia la sociedad del conocimiento debe ser enfrentada, por tanto, como un proceso complejo, inestable y turbulento, en el cual las IES tendrán que incrementar su capacidad de adaptación y su creatividad para adecuarse a las nuevas condiciones del entorno. Esta situación requerirá de procesos colectivos de aprendizaje en sus comunidades para desarrollar nuevas competencias y capacidades institucionales. El impulso de un nuevo enfoque en las políticas públicas permitirá transitar de un sistema cerrado de educación

superior centrado en las tradicionales formas de operar de las IES a un sistema abierto, flexible, innovador, articulado y dinámico que potencie la contribución de las IES y faciliten la construcción de una mejor sociedad.

El Proyecto Tuning para América Latina (PTAL), considerado como una red de comunidades de aprendizaje (Montaño, 2013), inició con el propósito de homologar las necesidades referentes en la formación superior, todo esto basado en la experiencia en el Proyecto Tuning en Europa (Polo, 2005). Este proyecto está basado en la identificación de las competencias genéricas y específicas, que les permitan a los estudiantes cursar un programa educativo en cualquier parte de América Latina y a su vez pueda concluir el proceso de titulación sin problema alguno. Considerando la naturaleza del estudio de investigación, se utilizaron las competencias genéricas básicas del Proyecto Tuning de formar a los jóvenes para la vida. A continuación, se describen estas competencias: Aprender a aprender, Autonomía e iniciativa personal, Comunicación lingüística, Conocimiento e interacción, Matemática, Social y de ciudadanía, Tratamiento de la información y Competencia digital.

González y González (2008) mencionan que lo complejo de las competencias profesionales se expresa no solo en la necesaria integración de sus componentes cognitivos (conocimientos y habilidades) y motivacionales (actitudes, sentimientos, valores) en el desempeño profesional, sino también en sus diferentes tipos (genéricas, transversales o específicas). En este sentido Corominas (2001) expresa que la preparación profesional abarca tanto la formación o entrenamiento en competencias específicas de la profesión -saberes y técnicas propias de un ámbito profesional- como las competencias genéricas que se sitúan en el saber estar y el saber ser. Son transferibles en el sentido que sirven en diferentes ámbitos profesionales. De acuerdo con Villa y Poblete (2011), un sistema de evaluación de calidad garantiza que tanto estudiantes como empleadores puedan confiar en una formación adecuada cuando los primeros han obtenido buenas calificaciones. De esta forma, los empleadores pueden recibir la garantía de que los servicios prestados por los profesionales son eficaces y seguros (McGaghie, 1991).

Dentro de lo que se ha denominado “El ciclo de intervención educativa”, la evaluación se convierte en un proceso que activa, orienta y afecta (Huertas, 2009), ya que la evaluación que efectiva es aquella que active al estudiante hacia el aprendizaje, que le oriente hacia la mejora y que le afecte positivamente en relación a los esfuerzos realizados. Para ello, hay que informar al estudiante de manera continua de sus progresos en relación con las competencias que va desarrollando durante el proceso de aprendizaje y no únicamente al final, considerando la evaluación de resultados como la consecuencia de todas las actividades realizadas en el transcurso de la asignatura.

De acuerdo con Castro (2010, p. 118), “la evaluación de competencias se puede definir como un procedimiento en el que se requiere que el estudiante complete tareas o procesos en los que se demuestre su habilidad para aplicar conocimiento y destrezas o aplicar conocimientos a través de estudios de caso similares a la vida real”. Por lo tanto, la evaluación de competencias supone valorar la capacidad del alumno para dar respuesta a situaciones más o menos reales con las que, con muchas probabilidades, se va a encontrar en el futuro, aunque evidentemente, nunca del mismo modo en que han sido aprendidas, ya que las combinaciones de problemas y contextos reales pueden ser infinitas (Zabala y Arnau, 2007).

Para Álvarez, Pérez y Suárez (2008), la evaluación orientada al aprendizaje debe apoyarse en tres aspectos fundamentales: Plantear las actividades de evaluación como tareas de aprendizaje, implicar a los estudiantes en la evaluación y ofrecer los resultados de la evaluación a modo de retroalimentación.

En relación a los instrumentos de recogida de información para evaluar el nivel de logro de las competencias desarrolladas por el estudiante, es crucial tener muy claro en qué consiste aquello que se pretende evaluar la competencia, ya que, como se ha expresado, profesores e investigadores aún no se han puesto muy de acuerdo en su significado, lo cual está originando un gran desconcierto y preocupación (Gijbels, 2011). Por lo tanto, de acuerdo con Baartman y Braun (2011), para evaluar el desarrollo de competencias es de suma importancia especificar claramente lo que se entiende por este concepto.

Este estudio se limita al análisis de las respuestas obtenidas de una población de estudiantes de diferentes carreras próximos a egresar de seis universidades pertenecientes a la Región Occidente de México. Con la información obtenida no es posible establecer generalizaciones respecto del estado de logro de las competencias genéricas de los estudiantes por egresar de educación superior en México, aunque pueden hacerse algunas inferencias.

## Objetivo

El objetivo principal es Identificar el logro las competencias genéricas en los estudiantes próximos a egresar en educación superior, mediante una investigación cuantitativa, para coadyuvar a un mejor desempeño de egresados impulsando el desarrollo económico en el sector laboral en la Región Occidente del país.

## Métodos

El estudio de investigación es de tipo cualitativo con un diseño descriptivo no experimental, debido a las características de los sujetos de estudio, el muestreo es probabilístico estratificado; el universo de estudio lo com-

ponen 2,104 estudiantes del último periodo escolar (ya sea último año, último semestre o último cuatrimestre según sea el plan de estudios) de IES de la Región Occidente de México. Las instituciones participantes son las que se integran en el Proyecto 14 de Planeación Integral de la Educación Superior (PIDES). Se utiliza como insumo inicial la matrícula de estudiantes inscritos en cada institución en su último periodo escolar, con fecha de febrero de 2018 y según el reporte de cada institución se muestra la cantidad en la siguiente tabla:

Tabla 1. Matrícula de estudiantes en último periodo escolar en febrero de 2018. Cada institución proporcionó la información correspondiente.

Institución de Educación Superior	Matrícula cursando su último periodo escolar
Institución Pública en Zacatecas (1)	110
Institución Privada en Jalisco (2)	577
Institución Privada en Nayarit (3)	109
Institución Privada en Jalisco (4)	218
Institución Pública en Nayarit (5)	984
Institución Pública en Nayarit (6)	106
	2,104

Cada institución se aseguró de levantar las encuestas necesarias para cumplir los requisitos de al menos 309 encuestas, obteniendo 385 encuestas aplicadas según los criterios del muestreo. Las encuestas se aplicaron entre el 24 de marzo y el 18 de mayo del 2018.

Tabla 2. Encuestas por institución de acuerdo a su matrícula en último periodo de estudios.

Institución de Educación Superior	Matrícula último año/cuatrimestre	Encuestas a aplicar	Encuestas aplicadas
Institución Pública en Zacatecas (1)	110	16	17
Institución Privada en Jalisco (2)	577	84	124
Institución Privada en Nayarit (3)	109	16	53
Institución Privada en Jalisco (4)	218	33	27
Institución Pública en Nayarit (5)	984	145	149
Institución Pública en Nayarit (6)	106	15	15
			385

El encargado de cada institución para la obtención de información realizó las siguientes actividades:

1. Obtuvo un listado de alumnos ordenados de forma alfabética por carrera o grupo.
2. Seleccionó al alumno de acuerdo con el número de la lista que correspondió a los indicados para obtener información (en caso de que un alumno no pudiera responder, se podían utilizar los números de reemplazo).
3. Se aplicó el instrumento de recopilación de información de forma clara y objetiva.
4. Se registró la información en el formato acordado en el equipo.

El instrumento que se utilizó en esta investigación fue un cuestionario elaborado por Olivo y Ríos (2013) y aplicado previamente en un estudio regional para identificar el logro de las competencias de egresados de Instituciones de Educación Superior (IES) en la Región Centro Occidente de México (Olivo y Ríos, 2013). En aquel estudio participaron 7 universidades. La validez del instrumento y su confiabilidad fue determinada por expertos, también conocida como validez aparente 52 (face validity). Hernández et al. (2014) la refieren como el grado en que aparentemente un instrumento que mide la variable en mención, de acuerdo con las voces calificadas. En este sentido, el instrumento fue validado por los expertos que integraron el equipo de trabajo en la investigación.

Además de la validación por expertos, y para efectos de lograr una mayor validez de carácter estadístico, se calculó un Alpha de Cronbach. Esta prueba permitió validar la fiabilidad del instrumento, para ello fue necesaria una sectorización de los ítems. El Alpha resultante del instrumento fue en orden del 0.70, valor considerado aceptable.

En cada uno de los 34 reactivos se pedía evaluar dónde fue adquirida la competencia en mayor medida: “Familia”, “Universidad”, “Trabajo”, “Otros espacios”, o bien elegir la opción de “No ha adquirido la Competencia”.

Una vez teniendo los 34 reactivos se agruparon en 6 competencias genéricas que son las que determina la UNESCO relacionadas como válidas, las cuales son: Aprender a aprender, Autonomía e iniciativa personal, Comunicación lingüística, Conocimiento e interacción, Matemática, Social y de ciudadanía, Tratamiento de la información y competencia digital.

### Resultados

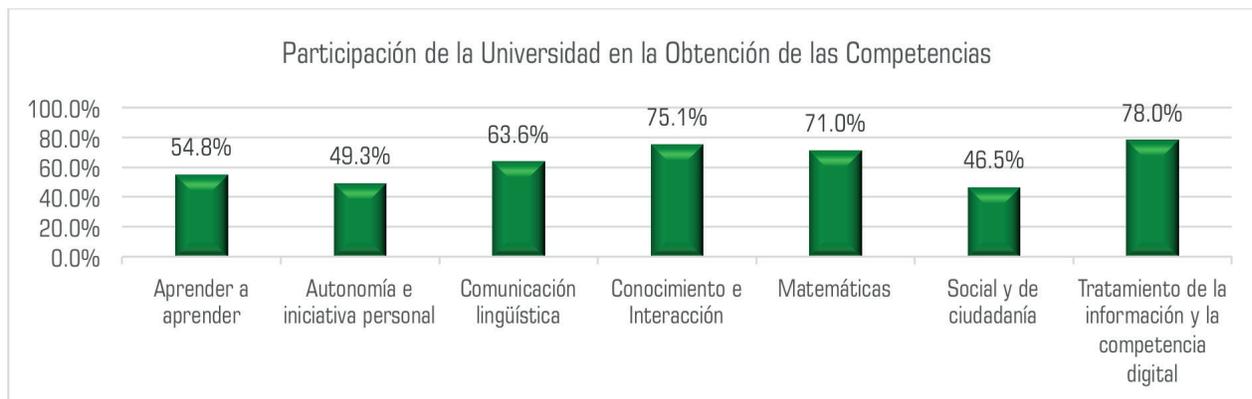
El análisis siguiente se basa en las 385 respuestas de los estudiantes de las seis Instituciones de Educación Superior (IES) que se describieron con anterioridad. Con esta información no es posible afirmar que éstos tienen determinadas competencias o en qué grado las poseen. Nuestro análisis se refiere únicamente a las percepciones de los estudiantes acerca del lugar de adquisición de sus competencias.

Las IES pueden contribuir al logro de las 34 competencias incluidas en el instrumento utilizado. Los planes de estudio no necesariamente proponen desarrollar todas las competencias. Algunas competencias se desarrollan principalmente antes del ingreso de los estudiantes en las IES; otras, durante el tiempo en que permanecen en éstas; y otras, después del egreso, aunque los cimientos se hayan puesto en las IES.

A los estudiantes se preguntó acerca del lugar donde adquirieron sus competencias, teniendo como opción de respuesta: “Familia”, “Universidad”, “Trabajo”, “Otros espacios”, o bien declarar “No ha adquirido la Competencia”. La respuesta más frecuente correspondió a la adquisición en las IES en 29 de las 34 competencias. En algunas, como cabría esperar, casi el total afirmó que la competencia fue obtenida en las IES, tal es el caso de “Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión” (92%); Sin embargo, en otras competencias hubo menos consenso; por ejemplo “Capacidad creativa” solamente 38% respondió a favor de su IES.

La participación de las IES en la obtención de las siete competencias genéricas se obtiene a partir de esta agrupación de las afirmaciones del instrumento en las siete competencias genéricas, se calcularon los promedios simples de los porcentajes obtenidos en cada afirmación, que se muestra a continuación y que resume en qué proporción los estudiantes consideran que han adquirido en la Universidad, cada una de las siete competencias genéricas.

Gráfica 1. Participación de la universidad en la obtención de las siete competencias genéricas



### Conclusiones

La Educación Superior en México está trabajando en el cumplimiento de indicadores que le permitan lograr las metas a favor de la calidad, la cobertura, el financiamiento y la pertinencia; por lo que la Subsecretaría de Educación Superior Federal, a través de la Planeación Integral de la Educación Superior (PIDES), busca poner las condiciones para generar, reunir e integrar aportaciones de colaboración interinstitucional en proyectos que sumen a la planeación nacional y estatal, para una mayor eficiencia, pertinencia y eficacia del sistema para el logro de los objetivos.

1. Las IES reconocen a través de sus perfiles de egreso, la intención del desarrollo de ciertas competencias genéricas en sus egresados. Aunque la descripción de dichas competencias difiere entre instituciones, es posible afirmar que todas ellas en conjunto sí apuntan al desarrollo de las competencias genéricas universitarias que a su vez plantea el proyecto Tuning para América Latina.

2. Aunque los planes de estudio no necesariamente proponen desarrollar todas las competencias, y como se ha comprobado con el diagnóstico realizado a partir de las 385 respuestas de estudiantes en línea de egreso de las seis IES que participan en este proyecto, algunas competencias se desarrollan principalmente antes del ingreso de los estudiantes a las IES, otras durante el tiempo que permanecen en éstas y otras después del egreso, aunque los cimientos se hayan puesto en las IES.

3. Las seis IES que participaron en este proyecto de investigación, tienen resultados muy similares en el logro

de las competencias en los estudiantes a punto de egresar, por lo que se puede afirmar que los resultados que se presentan no sólo radican en una institución, sino en todo el conjunto.

4. Los resultados del proyecto de investigación proveen información valiosa para la generación de nuevos planes y programas de estudio con base en el fortalecimiento de las competencias genéricas de los jóvenes universitarios.

5. Este proyecto permitió fortalecer los mecanismos de desarrollo de proyectos interinstitucionales, el intercambio de ideas entre instituciones favorece el desarrollo de la educación superior en su conjunto.

6. El propósito se identifica demostrable en los resultados, ya que se describen las competencias logradas y las no alcanzadas en los estudiantes que están en su último periodo escolar, el desafío es diseñar un mecanismo de fortalecimiento de las competencias no logradas a través del área de seguimiento de egresados.

7. El estudio tiene la posibilidad de abordarse desde diferentes perspectivas, sin embargo para efectos de este libro, el manuscrito se acoto a un propósito determinado por la labor de la universidad en sus procesos de aprendizaje y la importancia del potencial de desempeño de los egresados para el Estado de Nayarit.

### Referencias bibliográficas

- Álvarez, S., Pérez, A. y Suárez, M. (2008). Hacia un enfoque de la educación en competencias. Asturias: GPSL. Recuperado de <https://www.educastur.es/documents/10531/77941/enfoquemail.pdf/d59cce0d-0f90-48a1-8989-e18e72b02be2>
- ANUIES (2018). Visión y acción 2030, propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México. Editorial ANUIES. Recuperado de [http://www.anui.es/media/docs/avisos/pdf/VISION\\_Y\\_ACCION\\_2030.pdf](http://www.anui.es/media/docs/avisos/pdf/VISION_Y_ACCION_2030.pdf)
- Baartman, L. K. J. y Braun, E. (2011). Editorial. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 36 (4), 377-380
- Castro, M. (2010). ¿Qué sabemos de la medida de las competencias? Características y problemas psicométricos en la evaluación de competencias, *Bordón*, 63 (1), PP. 109-123 Centros Comunitarios de Aprendizaje del Tecnológico de Monterrey. Recuperado de [http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbcp\\_ut/pdfs/ml/competencias\\_proy ectotuning.pdf](http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/hmfbcp_ut/pdfs/ml/competencias_proy ectotuning.pdf)
- Corominas, E. (2001). Competencias genéricas en la formación universitaria, en *Revista de Educación*, 325, pp. 299-321
- Gijbels, D. (2011). Comparison of the 2- and 6-minute walk test in multiple sclerosis. *Mult Scler* (10):1269-72. DOI: 10.1177/1352458511408475. Epub PMID: 21642370
- González, V. y González, T. (2008). Competencias genéricas y formación profesional: un análisis desde la docencia universitaria, en *Revista Iberoamericana de Educación* No. 47. Recuperado de: <http://www.rioei.org/rie47a09.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: McGraw Hill
- Huertas, J. A. (2009). Aprender a fijarse metas: nuevos estilos motivacionales. En J.I. Pozo y M.P. Pérez (coords.). *Psicología del aprendizaje universitario: la formación en competencias* (pp. 164-181). Madrid: Morata.
- McGaghie, W.C. (1991). Professional competence evaluation. *Educational Researcher*, 20(1), 3-9. México: McGraw Hill.
- Montaño, A. (2013). Educación superior en América Latina: Reflexiones y perspectivas en educación. Bilbao: Universidad de Deusto. Recuperado de [http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com\\_docman&Itemid=191&task=view\\_category&catid=22&order=dmdate\\_published&ascdesc=DESC](http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&ascdesc=DESC)
- Olivo, J. y Ríos, B. (2013). Educación superior y empleo en la región Centro Occidente de México. Caso Nayarit. Propuestas para el desarrollo regional. En A.E. Granados Sevilla (Coord.) *Memoria del segundo seminario del sistema información de estudiantes egresados y empleadores* (pp.183-195). Azcapotzalco; México: Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado de: <https://www.azc.uam.mx/sieee/segundoseminario/Memoria%20Seminario%20SIEEE.pdf>
- Polo, M. (2005). Informe de Proyecto Alfa-Tuning en América Latina: Carreras basadas en competencias. Venezuela: Coordinación del Centro Nacional Tuning. Recuperado de <http://www.nva.ula.ve/node/63>
- Villa, A. y Poblete, M. (2011). Evaluación de competencias genéricas: Principios, oportunidades y limitaciones. *Bordón* (63) 1. P.p. 147-170. Recuperado en <https://www.upv.es/entidades/ICE/info/EvaluacionCompetenciasGenericas.pdf>
- Zavala, A. y Arnau, L. (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias*. Editorial Graó: Barcelona.

# Dependencia de la regla MIT a la ganancia de adaptación y a la amplitud de la señal de entrada

Dependence of the MIT rule on adaptation gain and amplitude of the input signal

Por: Rosalinda Vázquez Rodríguez,  
Lorena Baena Paredes y Marco A. Márquez Vera  
Universidad Politécnica de Pachuca

Dirección electrónica del autor de correspondencia:  
marquez@upp.edu.mx

Vázquez, R., Baena, L. y Márquez, M. (2020). Dependencia de la regla MIT a la ganancia de adaptación y a la amplitud de la señal de entrada. *Universo de la Tecnológica*, 37 (1), pp 12-20

Recibido: 31 de agosto 2020  
Aceptado: 14 de diciembre de 2020

**RESUMEN:** Se muestra el efecto de tener una señal de excitación persistente en la entrada de un sistema dinámico, con lo que se acelera la convergencia de los parámetros a estimar. Asimismo, se presenta el uso de la regla MIT que depende a su vez de la ganancia de adaptación y de la amplitud de la señal de entrada. Se muestra también, la corrección de la regla MIT, para que la convergencia de los parámetros, no dependa tanto de la amplitud de la señal de entrada, debido a que algunos sistemas emplean referencias de pequeña magnitud como son los sistemas electrónicos. Como caso de estudio, se presentan los resultados de aplicar la regla MIT modificada para el control en la biodegradación de fenol en un biorreactor.

**PALABRAS CLAVE:** Ganancia de adaptación, regla MIT, excitación persistente.

**ABSTRACT:** The effect of having a persistent excitation signal in a dynamic system is shown; this kind of signals accelerates the parameters convergence into their real values. The MIT rule depends on the adaptation gain and the input signal amplitude. A modification of the MIT rule is also shown, for avoiding the dependence of the input amplitude for the parameters convergence, because some systems uses small inputs as the electronic ones. As case of study, the biodegradation control of phenol into a bioreactor by using the modified MIT rule is shown.

**KEY WORDS:** Adaptation gain, MIT rule, persistent excitation

## Introducción

El control adaptable facilita el manejo y modelado de sistemas desconocidos, o de los cuales sólo se conoce la estructura general del modelo matemático que describe un proceso, en este último caso se suele realizar la identificación paramétrica para posteriormente proponer una estrategia de control (Fernández & Márquez, 2019). En algunas ocasiones se puede ver el ruido en las mediciones como un problema a afrontar para la implementación real del controlador diseñado (Mareels et al., 1987); pero en control adaptable, el ruido de pequeña magnitud presenta la ventaja de poder ajustar varios parámetros del modelo o del control a buscar, acelerando además el ajuste de los parámetros desconocidos (Birla & Swarup, 2012). Un caso interesante, es saber qué tipo de señal será necesaria para la adaptación de los parámetros (Rodríguez et al., 2018), y el problema que se presenta al cambiar la amplitud de la señal de entrada al sistema, la cual puede provocar la inestabilidad del algoritmo de adaptación.

A continuación se muestra el efecto que tienen la ganancia de adaptación, el ruido en la entrada y la amplitud de la referencia en un esquema de adaptación, una vez descrita la regla MIT y los efectos mencionados, se realiza el control de un biorreactor para la biodegradación de fenol (Kamali et al., 2019).

## Carencia de convergencia de parámetros

Considerando un sistema simple, como un motor de corriente directa, con el fin de actualizar una ganancia directa, pero suponiendo ahora que el sistema fuese  $G(s)=1$ , en la Figura 1 se muestra el esquema de adaptación para una ganancia directa (Mareels et al., 1987). Se tendrá entonces, que el modelo del proceso es  $y=ku$ , y usando una ley de control  $u=\theta u_c$ , y como modelo de referencia a  $y_m=k_0 u_c$ . Tenemos que el error será en este caso:

$$\begin{aligned} e &= y - y_m \\ &= ku - k_0 u_c &= k\left(\theta - \frac{k_0}{k}\right)u_c \\ &= k\theta u_c - k_0 u_c &= k(\theta - \theta^o)u_c \\ &= (k\theta - k_0)u_c \end{aligned} \tag{1}$$

donde  $\theta_0 = k_0/k$ . La regla MIT da la siguiente ecuación diferencial para el parámetro

$$\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= -\gamma e \frac{\partial e}{\partial \theta} \\ &= -\gamma k(\theta - \theta^o) u_c k u_c \\ &= -\gamma k^2 u_c^2 (\theta - \theta^o) \end{aligned} \tag{2}$$

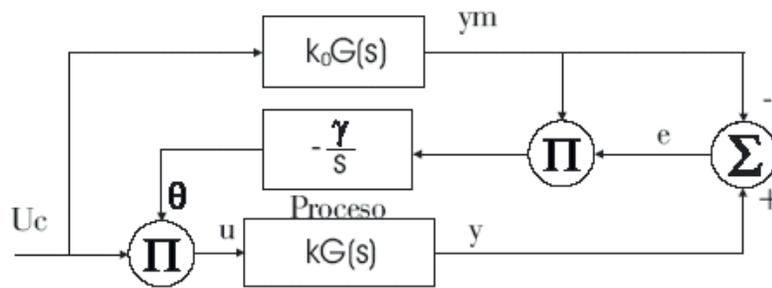


Figura 1. Adaptación de una ganancia directa

Esta ecuación (2) tiene la solución siguiente:

$$\theta(t) = \theta^o + (\theta(0) - \theta^o) e^{-\gamma k^2 I_t}, \tag{3}$$

donde  $I_t = \int u_c^2(\xi) d\xi$ , y  $\theta(0)$  es el valor inicial del parámetro  $\theta$ . La estimación converge hacia su valor real sólo si la integral  $I_t$  diverge cuando  $t \rightarrow \infty$  (Birla & Swarup, 2012). La convergencia es exponencial si la señal es de excitación persistente. La simulación del esquema mostrado en la Figura 1 ante una entrada sinusoidal se muestra en la Figura 2.

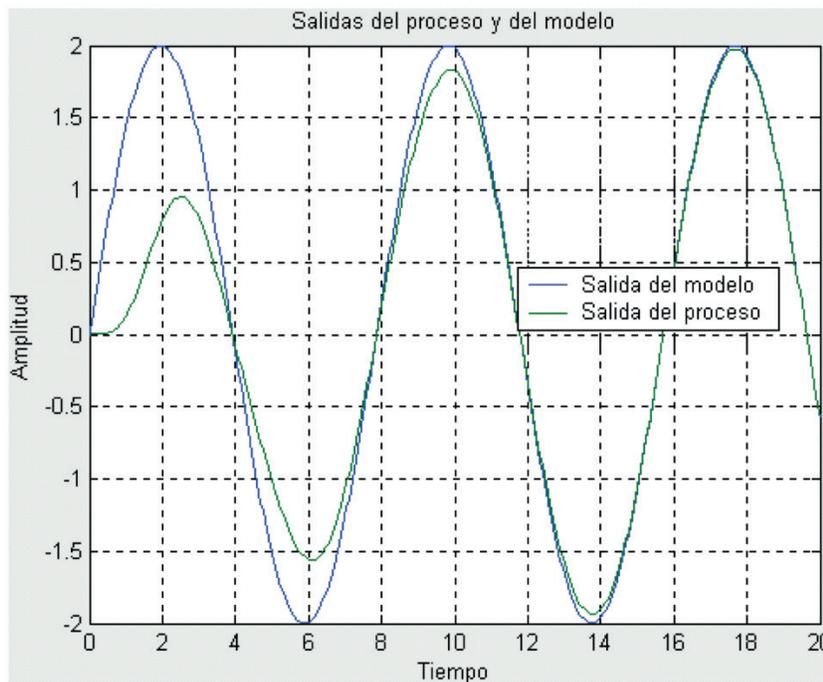


Figura 2. Simulación de una adaptación de ganancia directa

Retomando el ajuste de un parámetro dado por (3), el error ahora está dado por

$$e(t) = ku_c(t)(\theta(0) - \theta^o)e^{-\gamma k^2 I_t} \quad (4)$$

Es posible observar que  $e \rightarrow 0$  cuando  $t \rightarrow \infty$  debido o bien a que la integral  $I_t$  diverge o bien que  $u_c(t) \rightarrow 0$ . Sin embargo, el límite del parámetro  $\theta$  dependerá de las propiedades de la señal de entrada.

Se conoce como excitación persistente a la riqueza frecuencial que tenga una señal, por ejemplo, una señal contante tendrá persistencia cero, y ningún parámetro podrá ser ajustado, para una señal sinusoidal, i.e. de una sola frecuencia, un solo parámetro podrá ser ajustado, como en lo descrito anteriormente y cuya simulación se presenta en la figura 2. Si se tiene en la señal de entrada, la suma de dos señales sinusoidales de diferente frecuencia, sería posible ajustar dos parámetros, y si la señal de entrada tiene ruido, en teoría sería posible ajustar infinitos parámetros (Mareels et al., 1987).

En este caso, se muestra en la Figura 3, el efecto de tener contaminada la señal de entrada con ruido, i.e. una señal de excitación persistente. Se puede notar que si el error de estimación era despreciable a los 12 segundos en la Figura 2, ahora, con la señal ruidosa, el error es imperceptible a simple vista a los 5 segundos.

Podemos concluir parcialmente, que los controles y modelos adaptables en la práctica funcionan mejor gracias al ruido presente en las mediciones, siendo engañosos los trabajos que tienen por título que sus algoritmos funcionan a pesar del ruido en las mediciones, ya que el ruido beneficia en el ajuste de parámetros en controles y modelos adaptables (Rodríguez et al., 2018).

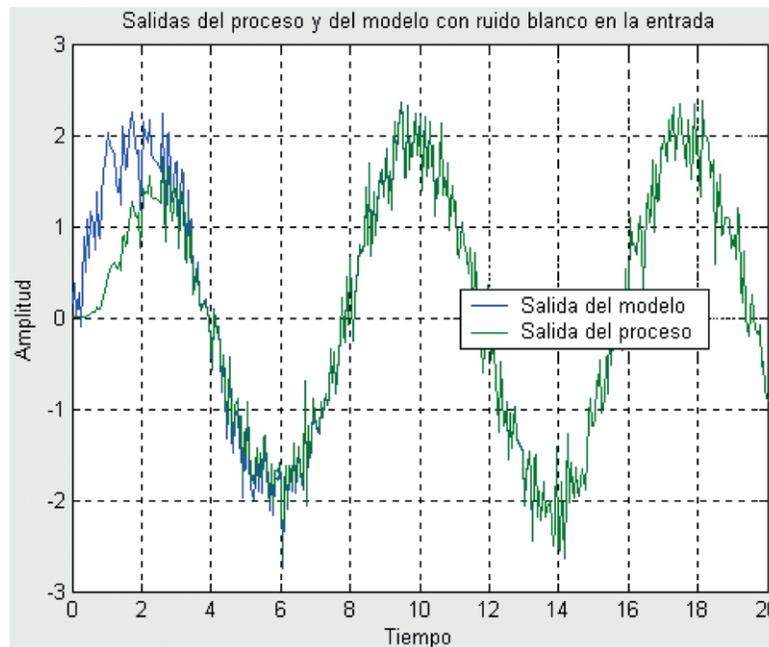


Figura 3. Simulación de una adaptación de ganancia directa con una entrada ruidosa.

A continuación se muestra en la Figura 4 el error medido entre la salida del sistema real y la del modelo adaptable, tanto cuando la señal de entrada es sinusoidal como para cuando esta entrada es contaminada con ruido blanco.

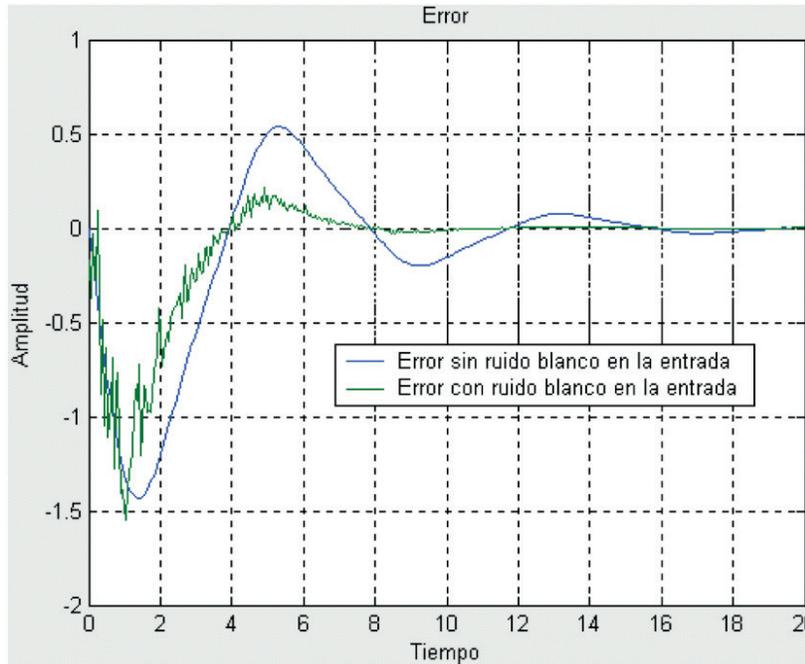


Figura 4. Diferencias entre la salida real del sistema dinámico y la del modelo adaptable con y sin ruido.

La ganancia directa del sistema es 2, la estimación de la misma se presenta en la Figura 5, tanto para cuando la señal de entrada es una senoide como para cuando la entrada es contaminada con ruido blanco.

Conforme la señal de entrada se hace muy grande, el sistema se hace inestable, y si la entrada se hace muy pequeña, la convergencia es lenta, en base a esto se puede estudiar la robustez del método de adaptación. Algo similar ocurre con los cambios en la ganancia de adaptación, para mejorar la convergencia del parámetro  $\theta$ , se debe mejorar la característica de la señal de entrada, lo cual se logra si esta es excitación persistente.

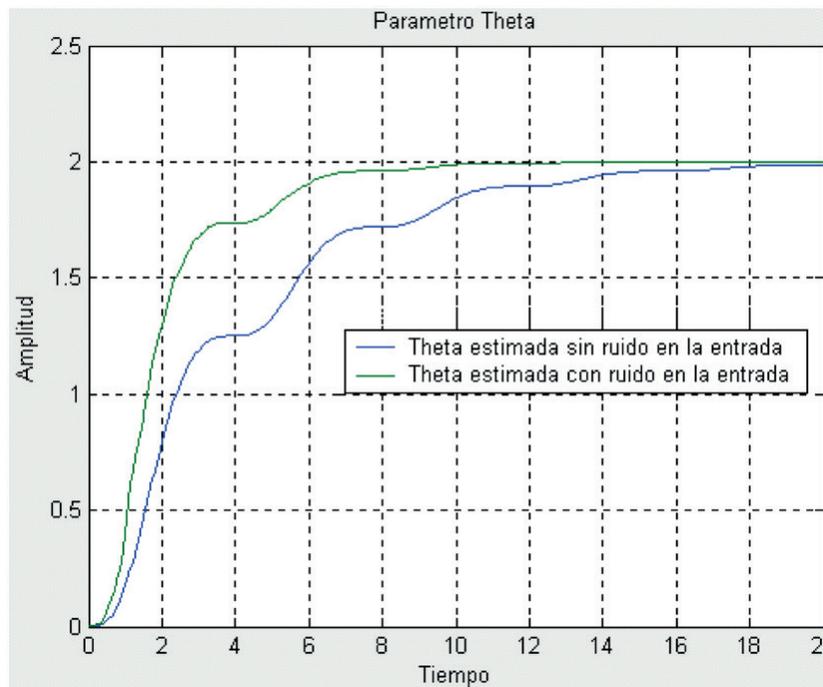


Figura 5. Estimación del parámetro  $\theta$  usando (3)

**Efecto de la amplitud de la señal de entrada**

Se muestra a continuación la estabilidad que depende de la amplitud de la señal de entrada, no teniendo en este caso estabilidad tipo BIBO (bounded input-bounded output) (Chamseddine et al., 2014). Considerando ahora el sistema  $G(s)$  siguiente (referencia):

$$G(s) = \frac{1}{s^2 + a_1s + a_2} \tag{5}$$

Se tendrá entonces bajo el esquema de adaptación:

$$\begin{aligned} s + \gamma y_m^o u_c^o k G(s) &= 0 \\ s + \gamma y_m^o u_c^o k \frac{1}{s^2 + a_1s + a_2} &= 0 \\ s^3 + a_1s^2 + a_2s + \gamma y_m^o u_c^o k &= 0 \\ s^3 + a_1s^2 + a_2s + \mu &= 0 \end{aligned} \tag{6}$$

donde  $\mu = \gamma y_m^o u_c^o k$ . La ecuación (6) tiene todas sus raíces en el semiplano izquierdo si:

$$\gamma y_m^o u_c^o k < a_1 a_2$$

Dado que en esta desigualdad se envuelve la magnitud de la señal de comando, puede suceder que la solución que corresponde a una señal de comando es estable y la solución que corresponde a otra señal de comando es inestable.

Se realizó la simulación numérica, eligiendo los parámetros  $k=a_1=a_2=1$  para el proceso, y para tener  $u_c = y_m = 1$  en estado estable,  $u_c$  será una onda cuadrada de amplitud 1 y la ganancia  $\gamma=1$  para cumplir con la desigualdad anterior.

En la Figura 6, se aprecia que la salida del proceso presenta picos más pronunciados cuando la amplitud de los pulsos de entrada es 1, y una señal más suave cuando la amplitud es 0.5. Siendo, la salida de color cian sigue a la de color rojo para el primer caso, y la señal verde debe converger a la de color azul para cuando los pulsos de entrada tienen amplitud 0.5.

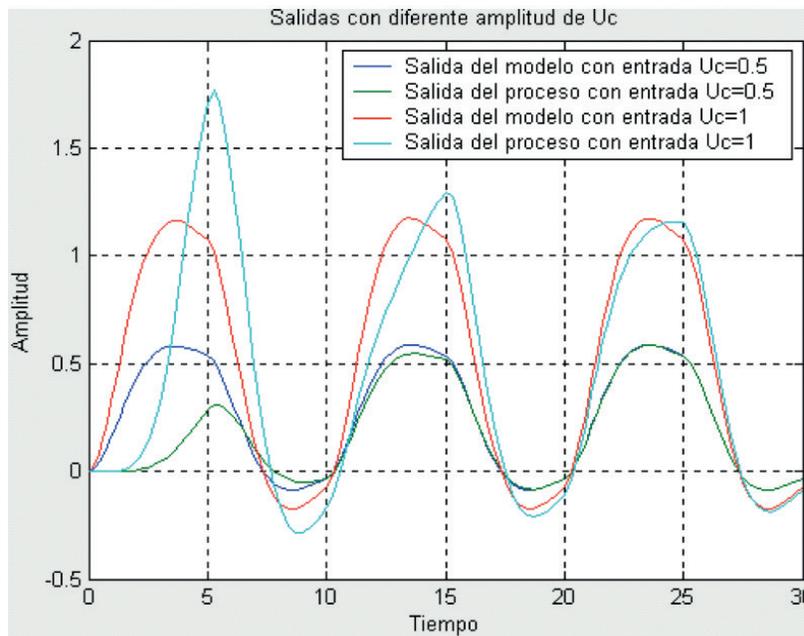


Figura 6. Simulación del sistema (5) teniendo como entrada pulsos cuadrados

Las señales de error son más diferentes en este caso, que en el caso anterior, cuando se comparaba el tener ruido blanco en la entrada y que se mostró en la Figura 4, ahora en la Figura 7, se muestra el error de estimación obtenido, al tener como entrada una señal formada por pulsos cuadrados pero de diferente amplitud.

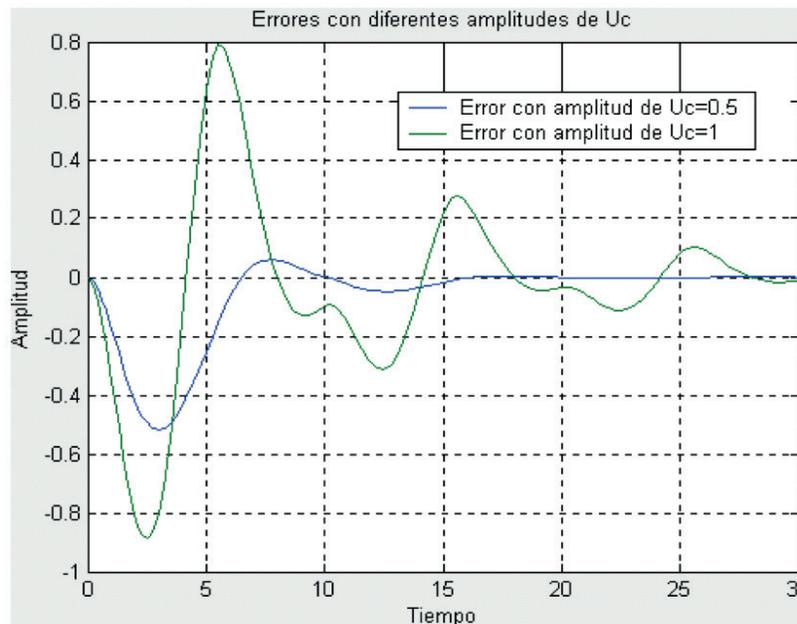


Figura 7. Errores de estimación al usar diferentes amplitudes en la señal de entrada

**Regla MIT modificada**

Para no depender de la amplitud de la señal de entrada, es necesario modificar la regla MIT de la siguiente forma

$$\frac{d\theta}{dt} = \gamma\varphi e \tag{7}$$

donde  $\varphi = -\partial e / \partial \theta$ , para mejorar el resultado se introduce la modificación siguiente

$$\frac{d\theta}{dt} = \frac{\gamma\varphi e}{\alpha + \varphi^T \varphi} \tag{8}$$

donde el parámetro  $\alpha > 0$  es introducido para evitar dificultades cuando  $\varphi$  es pequeño, además de que en este caso  $\theta$  puede ser un vector y en ese caso  $\varphi$  también es un vector de la misma dimensión donde se engloban diferentes parámetros a estimar (Chamseddine, 2014). La nueva ecuación característica es:

$$s + \gamma \frac{\varphi^o u_c^o}{\alpha + \varphi^T \varphi} kG(s) = 0 \tag{9}$$

Ahora, dado que  $\varphi^o$  es proporcional a  $u_c^o$ , las raíces de esta ecuación no cambian mucho con los niveles de la señal, a esta forma se le llama regla de adaptación normalizada MIT (Chamseddine, 2014). En la simulación se emplearon los parámetros  $k = a_1 = a_2 = \theta^o = 1$ ,  $\alpha = 0.001$  y  $\alpha = 0.1$ . La simulación del sistema (5) se aprecia en la Figura 8, notándose que los picos en la salida del proceso no alcanzaron los valores mostrados en la Figura 6.

Dependencia de la regla MIT a la ganancia de adaptación y a la amplitud de la señal de entrada  
 Rosalinda Vázquez Rodríguez, Lorena Baena Paredes y Marco A. Márquez Vera pp. 12-20

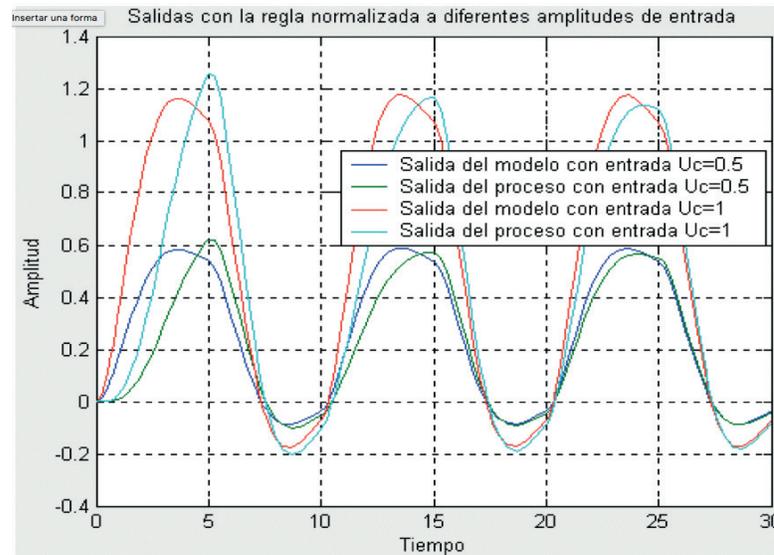


Figura 8. Simulación del sistema (5) con la regla MIT modificada

Finalmente, en la Figura 9 se presentan los errores de adaptación obtenidos al tener diferentes amplitudes y ganancias de adaptación  $\alpha$  al adaptar los modelos aproximados del sistema, se nota que la ganancia de adaptación reduce el tiempo de convergencia del proceso conforme la ganancia se hace grande, pero los picos en la señal de error se hacen grandes. En la actualidad, aun se buscan esquemas para proponer las ganancias de adaptación en sistemas de control adaptable, ya que una ganancia pequeña, garantiza estabilidad, pero requiere de más tiempo para que los parámetros del modelo converjan a los valores reales del sistema (Fernández & Márquez, 2019).

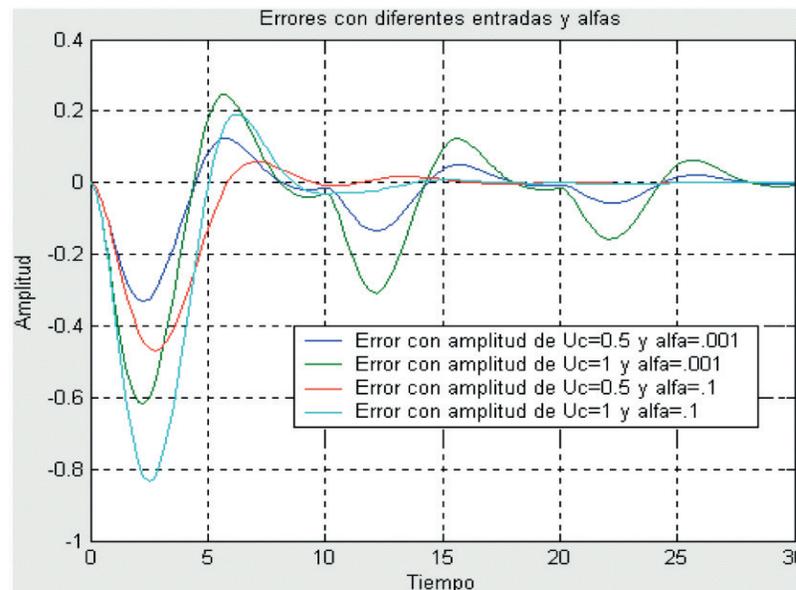


Figura 9. Errores de estimación al usar diferentes amplitudes en la entrada, y diferentes ganancias  $\alpha$  de adaptación

### Modelo y simulación del control de fenol en un biorreactor

Finalmente se presenta la simulación de este método de aprendizaje aplicado a un modelo biotecnológico, la dinámica de este sistema está dada por las ecuaciones diferenciales (10), este proceso es de purificación del agua, en este caso se pretende seguir un modelo para el consumo de fenol por parte de microorganismos que se encuentran en un reactor, el cultivo de los lodos activados se realiza en fed-batch (Soni, 2002), con esto se concluye que el uso de esta técnica de aprendizaje es efectiva pero para ello, es necesario un ajuste inicial del control.

El fenol es un contaminante presente en los mantos acuíferos, donde compuestos provenientes del tratamiento de la madera y de la industria textil, se filtran al subsuelo contaminando el agua, por lo cual es importante el tratamiento de estos contaminantes (Ben-Youssef & Vázquez-Rodríguez, 2011).

$$\begin{aligned} \frac{dX}{dt} &= \mu(S_1, S_2)X - \frac{Q_{in}}{V} X \\ \frac{dS_1}{dt} &= -q_{S1}X + \frac{Q_{in}}{V} (S_{in}^1 - S_1) \\ \frac{dS_2}{dt} &= v_{S2}X - q_{S2}X - \frac{Q_{in}}{V} S_2 \\ \frac{dV}{dt} &= Q_{in} \end{aligned} \tag{10}$$

Donde  $X$  es la concentración de biomasa al interior del reactor,  $S_1$  es la concentración del sustrato de entrada contaminado con fenol,  $S_2$  es un intermediario que se genera de la biodegradación del fenol,  $Q_{in}$  es el flujo de entrada y  $V$  es el volumen de líquido al interior del reactor, se tiene que la tasa de crecimiento bacteriano está dado por  $\mu(S_1, S_2) = \mu_1 + \mu_2$ , siendo (Kamali et al., 2019):

$$\begin{aligned} \mu_1 &= \frac{\mu_{max1} S_1}{K_{S1} + S_1 + \frac{S_1^2}{K_i}} \frac{K_2}{K_2 + S_2} \\ \mu_2 &= \frac{\mu_{max2} S_2}{K_{S2} + S_2} \frac{K_1}{K_1 + S_1} \end{aligned}$$

y los escalamientos usados en el modelo de la tasa de crecimiento son:  $q_{S1} = a\mu_1$ ,  $q_{S2} = b\mu_2$  y  $v_{S2} = c\mu_1$ . El resultado del control se aprecia en la Figura 10. Se puede notar que es necesario que la biomasa crezca para poder seguir un modelo de referencia propuesto. Con este método de ajuste es posible apreciar que cuando el error de estimación de parámetros es cercano a cero, el control logra proporcionar la señal de control adecuada, al inicio se tiene un error mayor debido a las condiciones iniciales de los parámetros a estimar mediante la regla MIT, el vector  $\theta$  contiene los coeficientes a determinar del modelo (10), siendo estos:  $\mu_{max1}$ ,  $\mu_{max2}$ ,  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_{S1}$ ,  $K_{S2}$ ,  $K_i$ ,  $a$ ,  $b$  y  $c$ , y se empleó la modificación (8), modo que se comienza con un control que no compensa las no linealidades, el uso de filtros no lineales puede mejorar el desempeño del control, de igual manera que con el uso de un filtro que responda más lento que el proceso (Chitra et al., 2018).

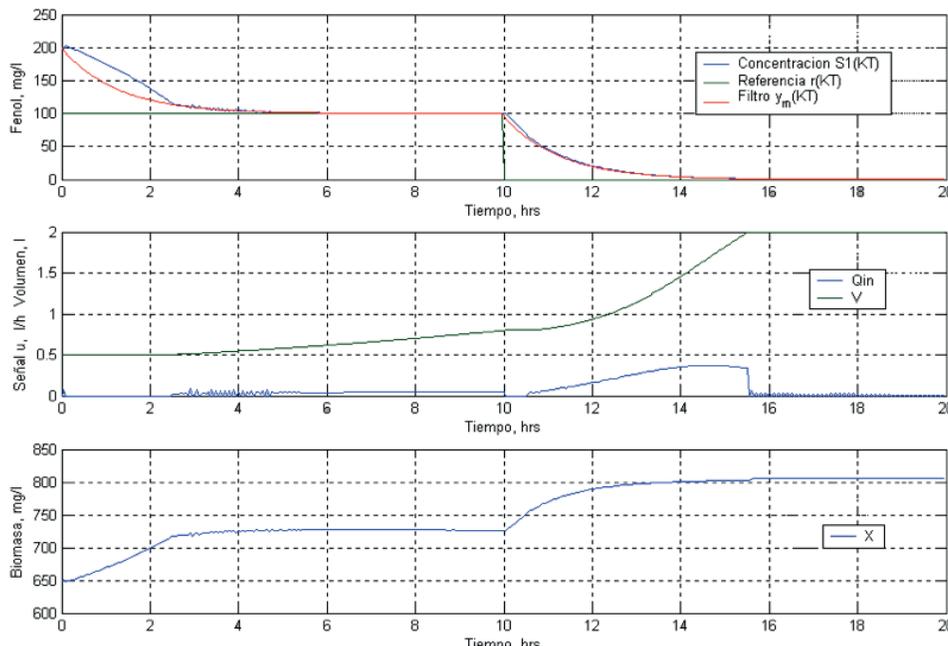


Figura 10. Simulación de la biodegradación de fenol

## Conclusiones

Con la regla MIT empleada se tiene una gran dependencia de la ganancia de adaptación y de la amplitud de la señal de entrada, por lo que la velocidad de convergencia depende de ellas, con la modificación hecha en la regla MIT se tiene una menor dependencia de la entrada, como se ve en la Figura 9, no hay mucho cambio en la convergencia con diferentes entradas. Finalmente, el tener ruido en las mediciones, acelera la convergencia de los parámetros a estimar, sin la necesidad de incrementar la ganancia de adaptación, por lo que con la regla MIT modificada, y la contaminación de la entrada con ruido blanco, se reduce el tiempo de convergencia, al mismo tiempo que se reduce la dependencia de la estabilidad con respecto a la amplitud de la señal de entrada.

## Referencias bibliográficas

- Ben-Youssef, C. & Vázquez-Rodríguez, G.A. (2011). Model-based design of different fedbatch strategies for phenol degradation in acclimatized activated sludge cultures. *Bioresource Technology*. 102(4) pp. 3740-3747.
- Birla, N. & Swarup, A. (2012). Adaptive Preview Control: A Novel Control Structure. *IFAC Proceedings Volumes*. 42(1) pp. 13-16
- Chitra, M., Pappa, N. & Abraham, A. (2018). Dissolved oxygen control of batch bioreactor using model reference adaptive control scheme. *IFAC-PapersOnLine*. 51(4) pp. 13-18
- Chamseddine, A., Theilliol, D., Sadeghzadeh, I., Zhang, Y. & Weber, P. (2014). Optimal reliability design for over-actuated systems based on the MIT rule: Application to an octocopter helicopter testbed. *Reliability Engineering & System Safety*. 132 pp. 196-206
- Fernández, B. & Márquez, M. (2019). Diseño de un control adaptable por modelo de referencia para nivel de líquido. *Universo de la Tecnológica*. 11(2) pp. 18-21
- Kamali, M., Gameiro, T., Costa, M.E., Capela & I., Aminabhavi, T.M. (2019). Enhanced biodegradation of phenolic wastewaters with acclimatized activated sludge – A kinetic study. *Chemical Engineering Journal*. 387 pp. 122186
- Mareels, I.M., Anderson, B.D., Bitmead, R.R., Bodson, M. & Sastry, S. (1987). Revisiting the MIT rule for adaptive control. *IFAC Proceedings Volumes*. 20(2) pp. 161-166
- Rodríguez, A., Márquez, M. & Paredes, G. (2018). Control Difuso Adaptable de un Proceso Químico. *Universo de la Tecnológica*. 10 (3) pp. 8-11
- Soni, A.S. (2002). A multi-scale approach to fed-batch bioreactor control. Master of Science in Chemical Engineering Thesis. (pp. 49-76). University of Pittsburgh.

# Mercantilización de la Cultura Maya

## Commodification of the Mayan Culture

Por: Aurora B. Ortega Ávila y  
Fabiola Alexandra Téllez Brindis  
Universidad Tecnológica Metropolitana de Mérida

Dirección electrónica del autor de correspondencia:  
fabiola.tellez@utmetropolitana.edu.mx

Ortega, A. y Téllez, F. (2020). Mercantilización de la Cultura Maya.  
*Universo de la Tecnológica*. 37 (1). pp 21-23

Recibido: 28 de septiembre 2020  
Aceptado: 14 de diciembre de 2020

**RESUMEN:** Este artículo presenta la mercantilización de la Cultura Maya y sus consecuencias en las experiencias de los turistas y la población indígena de Yucatán. Desde el punto de vista de la mercantilización, la cultura es usada para promover destinos específicos y vender “auténticas” experiencias culturales que contribuyan con beneficios económicos a la comunidad del lugar. El problema con la mercantilización es que presenta un falso concepto de la cultura maya y los supuestos beneficios económicos no son realmente recibidos por la población receptora. Cuando la cultura maya es utilizada comercialmente, el valor comercial reemplaza el original valor intrínseco de las experiencias culturales. Entonces, la cultura pierde su papel de proveer a los individuos un sentido de identificación y pertenencia.

**PALABRAS CLAVE:** Cultura Maya, mercantilización, Yucatán.

**ABSTRACT:** This article presents the commodification of the Mayan culture and its consequences in the tourist experience and Yucatan's indigenous population. In terms of the commodification, culture is used to promote a particular destination and sell “authentic cultural” experiences that contribute with economic benefits to the local place. The problem with commodification is that introduces a false concept of the mayan culture and the supposed economic benefits are not truly received by the host population. When the Mayan culture is commercially utilized, the commercial value replaces the original symbolic value of cultural experiences. Thus, the culture loses its role of providing the sense of identification and belonging to the individuals.

**KEY WORDS:** Mayan Culture, commodification, Yucatan

### Introducción

Según MBAlWA (2011) citado en Calleja y González (2016), la mercantilización de la cultura se refiere al empaquetado de actividades culturales para la industria turística. Se podría hablar de una manipulación de los bienes culturales para generar mayor consumo por parte de los turistas. De esta manera, podría haber proyectos en los que la cultura pierda su valor intrínseco en sí misma, es decir, su capacidad de integrar a los miembros de una sociedad a través de signos y símbolos y dar excesiva importancia al valor económico y el impacto monetario. En diversas ocasiones, las tradiciones culturales de las poblaciones receptoras se modifican con el único objetivo de atraer un mayor número de visitantes (Calleja y González, 2016) tergiversándose las prácticas culturales de la población. La cultura maya en Yucatán, a lo largo de los años, ha sufrido un proceso de mercantilización que la ha desvirtuado de su concepto y realidad actual. En la península de Yucatán, hay una oferta de experiencias culturales mayas que presumen de únicas e irrepetibles pero son demasiado exaltadas en el pasado prehispánico en aras de un beneficio económico de las empresas turísticas.

Se ha observado en numerosos estudios que gestionar la imagen turística de un destino cultural de una manera adecuada y sobretodo, apegada a la realidad, es crucial para satisfacer a los visitantes, ya que de lo contrario podría tener repercusiones tanto en las expectativas del viajero, así como en la participación y la identidad cultural de las comunidades. Yucatán ha ido desarrollando a lo largo de los años una imagen turística con un énfasis y una fuerte conexión a su pasado Maya. Lo anterior fue impulsado por el desarrollo del sitio arqueológico de Chichen Itzá que impulsó el avance del turismo cultural en esta región (Tegeler, 2016).

Sin embargo, la “auténtica” cultura maya que se presenta en el marketing de la península de Yucatán es recreada y escenificada por la industria turística en una forma que no representa realmente la diversidad de la región o la situación presente de la cultura maya actual. Según Alcocer (2012), la cultura maya no es el concepto inmóvil o romántico que a veces se presenta en el marketing turístico, sino es una cultura viva y que está en continua evolución. Los herederos actuales de la cultura maya, siguen siendo representantes del pueblo maya aunque con usos y costumbres diferentes a las del pueblo maya prehispánico. Es común encontrar que la creación de productos turísticos en Yucatán se centra más bien en la restauración de la herencia ancestral de la cultura maya y sus formas, dando mayor énfasis al pasado que a lo actual. En esta línea, la industria turística crea un concepto de la cultura Maya no apegado a la realidad a través de anuncios, imágenes publicitarias, atracciones y sitios turísticos que tienen por objetivo transmitir “auténticas” experiencias a los viajeros. Según Castañeda (2015), la cultura es un patrón real, es un argumento, la cultura es un ente vivo. La publicidad turística para la región de Yucatán transmite una imagen del pueblo Maya como una sociedad congelada en el tiempo, ensalzando al maya prehispánico, para atraer a más visitantes de todas partes del mundo. Los poblado-

res actuales tienen matices en su diario vivir del pasado ancestral pero su identidad cultural dista bastante de la reflejada en el marketing turístico actual (López & Marin, 2010).

### **Objetivo**

El objetivo de desarrollar un análisis teórico de las formas de mercantilización de la cultura maya en Yucatán y sus efectos tanto en las expectativas de los viajeros como en la población indígena. Se resalta la importancia de implementar proyectos de turismo cultural de la iniciativa privada y gubernamental que realmente impulsen social, cultural y ambientalmente a las comunidades mayas en la península de Yucatán.

### **Metodología**

Se consultaron diversas fuentes secundarias en diferentes repositorios científicos tales como: Elsevier, Google Scholar y ciELO : Scientific Electronic Library Online.

Criterios de inclusión: Los artículos elegidos fueron de 2010 a 2020. Se agregaron las palabras de búsqueda: cultura maya, mercantilización, turismo cultural, Yucatán. El área geográfica que abarcaron los estudios fue la Península de Yucatán, la población maya de Yucatán, Quintana Roo y Campeche.

Criterios de exclusión: artículos con fecha antes de 2010 y que no se adecúen a los conceptos de las variables que se mencionan a continuación.

### **Las variables en esta investigación son las siguientes:**

**Cultura:** concebida como el conjunto de fenómenos creado por la especie humana mediante su facultad de usar símbolos, que incluye el conocimiento, lenguajes, creencias, costumbres herramientas, viviendas, arte, moral, ley y cualquiera de las otras capacidades y hábitos adquiridos por el hombre como miembro de una sociedad (Amaya, 2006)

**Turismo cultural:** es concebido como una forma de turismo alternativo que encarna la consumación de la comercialización de la cultura. Elementos escogidos de cualquier cultura pasan a ser productos ofertados en el mercado turístico. (Santana, 2003).

**Mercantilización de la cultura:** este concepto en el turismo es el empaquetado de actividades culturales y artefactos para el mercado turístico. (MBAIWA, 2011).

### **Resultados**

El número de artículos encontrados fue de 557 en la búsqueda preliminar; de los cuales aproximadamente 80 cumplen con la mayoría de los criterios de inclusión.

En los artículos investigados se encontró que aunque es visible que las políticas públicas y la mayoría de las empresas turísticas promuevan la inclusión de las comunidades como actores de su propio desarrollo, en la búsqueda de alcanzar un beneficio económico se deja de lado la identidad, prácticas e intereses de las actuales comunidades mayas. La mercantilización de la cultura maya genera que en un contexto comercial sea vista más por su valor de cambio que por su valor en sí misma, convirtiéndose así en un paquete de experiencias vendibles. Esta situación se ejemplifica a continuación a través de dos aspectos:

El primer aspecto de esta mercantilización de la cultura hace referencia por un lado, a la incompatibilidad entre las políticas nacionales de impulso al turismo para mejorar la calidad de vida de las poblaciones y los beneficios económicos que realmente impactan en su calidad de vida. En la presentación de la Estrategia Nacional de Turismo (2019-2024) se mencionó lo siguiente:

“...En el caso de los centros turísticos vamos a desarrollar bienestar, vamos a buscar que mejoren las condiciones de vida, de trabajo en colonias donde viven los pobladores, los trabajadores, incluso del sector. Que no haya esta polarización que existe, que al mismo tiempo que se tienen extraordinarios desarrollos turísticos hay colonias sin servicios básicos, sin la vivienda adecuada, sin agua, sin drenaje, sin alumbrados públicos... Eso lo estamos trabajando en todo el país. Estamos trabajando de manera coordinada, la Secretaría de la Defensa, la Secretaría de Turismo, la Secretaría de Gobernación, la Secretaría de Seguridad Pública, nos reunimos todos los días.”

Sin embargo, más de dos tercios de los ingresos del turismo internacional nunca llegan a la economía local debido a la gran fuga de divisas (Marín, García & Daltabuit 2012).

Por un lado, grandes promocionales y ferias turísticas promueven el nombre de Yucatán con la perspectiva del maya prehispánico, en donde se suscita una admiración por el pueblo maya y su gastronomía. Y por otro lado, se puede encontrar una comunidad maya con una baja calidad de vida y difícil acceso a la educación, en especial los que son maya hablantes, los cuales sufren de discriminación que se asocia a un racismo simbólico y pobreza extrema (Gracia y Horbath, 2019).

El segundo aspecto exaltado y comercializado de la cultura maya en Yucatán, son los recursos naturales, la infraestructura y los productos turísticos creados alrededor de los sitios arqueológicos mayas. Se pueden observar cenotes con una enorme infraestructura que contrasta con el ambiente natural y original que había en el entorno antes de la inversión turística. También se han creado productos turísticos y rutas que en esencia no son representativas de la cultura maya y que lejos de promoverla, la desvirtúan. En este caso es posible mencionar el Museo del Cacao cercano a Uxmal, en donde se implementa toda una infraestructura, bailes, ceremonias, rituales para colocar al cacao como un elemento primordial de la cultura maya, lo cual es una falsedad pues es el maíz la principal planta de alimentación, comercio y siembra del pueblo maya.

### Conclusión

Tanto mercadólogos, académicos y prestadores de servicios turísticos deben tener bien claro que el enfoque de marketing de la cultura es diferente del enfoque utilizado en otros productos o servicios debido a la complejidad de la cultura y su impacto en las comunidades.

La desmedida mercantilización de la cultura maya puede generar una percepción errónea de la misma, un incumplimiento de las expectativas de los viajeros y una pérdida de la identidad cultural de las comunidades. Asimismo, también se concluye que es necesario replantear estrategias comerciales que promuevan el rescate de valores de la cultura maya y el impulso de la calidad de vida de las comunidades en donde se llevan a cabo los proyectos. Finalmente, lo que se busca es que las poblaciones mayas actuales vivan una revalorización de su identidad actual y un desarrollo económico, social y cultural como el que se plasma en las políticas públicas de México. Aquí es donde está el papel primordial de la universidad, academia científica y demás organismos que ayuden en el reforzamiento de esta dignidad cultural, idiosincrasia y el empoderamiento económico y turístico del maya contemporáneo.

### Referencias bibliográficas

- Alcocer, E. (2012). Cultura, turismo y medio ambiente: una mirada desde los pueblos mayas de Yucatán. En Patrimonio cultural y turismo. Cuadernos. Políticas públicas y turismo cultural en América Latina: siglo XXI (núm. 19) (pp. 195-200), México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.
- Amaya, C. (2006). Relaciones entre el turismo y la cultura: turismo cultural y cultura turística en México y en Colima. Estudios sobre las Culturas Contemporáneas, XII(24),9-33.[fecha de Consulta 13 de Junio de 2020]. ISSN: 1405-2210. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=316/31602402>
- Calleja, C. & González, A. (2016). Mercantilización de la cultura en aras de ofrecer una experiencia turística estandarizada. Reflexiones desde el caso de Cozumel, México. Ritur-Revista Iberoamericana de Turismo, 6, 82-95
- Castañeda, Q. (2015). Maya or Mayans? Comment on Correct Terminology and Spellings. The Open School of Ethnography and Anthropology. Recuperado en: [http://www.osea-cite.org/program/maya\\_or\\_mayans.php](http://www.osea-cite.org/program/maya_or_mayans.php)
- López, A., & Marín, G. (2010). Turismo, capitalismo y producción de lo exótico: Una perspectiva crítica para el estudio de la mercantilización del espacio y la cultura. Relaciones Estudios de Historia Y Sociedad, XXXI (123), 219–258
- Lopez A. (2019). Estrategia Nacional del Turismo (2019-2024) Disponible en: <https://lopezobrador.org.mx/temas/secretaria-de-turismo/>
- Gracia, María Amalia, & Horbath, Jorge Enrique. (2019). Condiciones de vida y discriminación a indígenas en Mérida, Yucatán, México. Estudios sociológicos, 37(110), 277-307. <https://dx.doi.org/10.24201/es.2019v37n110.1666>
- Marin G, Garcia A & Daltabuit M. (2012) Turismo Globalización y sociedades locales en la península de Yucatán. Revista de Turismo y patrimonio cultural, 7, Disponible en: <http://www.pasosonline.org/Publicados/pasosedita/PSEdita7.pdf>
- MBAIWA, J. E. (2011). Cultural Commodification and Tourism: the Goo-Moremi Community, Central Botswana. Tijdschrift Voor Economische En Sociale Geografie, 102(3), 290–301. <http://doi.org/10.1111/j.1467-9663.2011.00664.x>
- Tegeler, C., “The Voluntourism Encounter: Afect, Discomfort, and Transformation in Yaxunah” (2016). Tesis de Honores. Documento 821. Recuperado 13 junio 2020 <https://digitalcommons.colby.edu/honorstheses/821>
- Santana, A. (2003). Turismo cultural, culturas turísticas. Horizontes Antropológicos, 9(20), 31-57. <https://dx.doi.org/10.1590/S0104-71832003000200003>
- Villoro, L. (1960). La cultura mexicana de 1910 a 1960. Historia mexicana, 10(2), 196-219.

# El conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación, en las micro, pequeñas y medianas empresas familiares en el estado de Nayarit

The knowledge and use of information and communication technologies, in micro, small and medium-sized family enterprises in the state of Nayarit

Por: Domingo Mariscal Haro, Griselda Carmona Peña  
y José Francisco Haro Beas  
Universidad Autónoma de Nayarit

Dirección electrónica del autor de correspondencia:  
dmarisca@uan.edu.mx

Mariscal, D., Carmona, G. y Haro, J. (2020). El conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación, en las micro, pequeñas y medianas empresas familiares en el estado de Nayarit. *Universo de la Tecnológica*. 37 (1). pp 24-30

Recibido: 12 de junio 2020  
Aceptado: 14 de diciembre de 2020

**RESUMEN:** En la actualidad las tecnologías de la información y comunicación (TIC'S) se han transformado en un componente fundamental para la competitividad de las empresas, habilitar las estrategias del negocio y facilitar la evaluación del desempeño de cualquier organización, sin importar su tamaño y giro, hoy en día es inadmisibles concebir una empresa exitosa sin el apoyo de las TIC'S, este artículo tiene como objetivo exponer el grado de conocimiento, uso y dominio de las tecnologías de la información y comunicación, dentro de las micros, pequeñas y medianas empresas en el estado de Nayarit, por tal motivo se realizó una investigación exploratoria a una parte de la población objetivo, recolectando datos a través de la creación e implementación de encuestas a 105 mipymes del estado de Nayarit, obteniendo un resultado en donde el 90.48% de las mipymes tienen conocimiento de las TIC'S pero desconocen cuáles son las necesarias para su tamaño, giro y sector, las implementaciones de tecnologías puede ayudar a impedir que las mipymes mueran a corto plazo, pero es indispensable que se elijan aquellas que se adapten mejor a las necesidades y retos de las mismas.

**PALABRAS CLAVE:** Empresa familiar, tecnologías de la información y comunicación (TIC'S), micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES), empresas nayaritas.

**ABSTRACT:** Today, information and communication technologies (TIC'S) have become a fundamental component for the competitiveness of companies, enable business strategies and facilitate the evaluation of the performance of any organization, regardless of its size and business. today it is inadmissible to conceive a successful company without the support of TIC'S, this article aims to expose the degree of knowledge, use and mastery of information and communication technologies, within micro, small and medium companies in the state of Nayarit, for this reason an exploratory research was carried out on a part of the target population, collecting data through the creation and implementation of surveys to 105 MIPYME'S in the state of Nayarit, obtaining a result where 90.48% of family businesses have knowledge of TIC'S but do not know which are necessary for their size, business and sector, the implementation of technologies can help prevent Nayarit businesses from dying in the short term, but it is essential that those that best suit their needs and challenges are chosen.

**KEY WORDS:** Family business, information and communication technologies, micro, small and medium-sized enterprises, enterprises Nayaritas.

## Introducción y la importancia de la investigación

Se analizó el enfoque teórico de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC'S) en las empresas familiares; definiciones, conceptos, situación en las empresas nayaritas, así como su importancia y el uso y conocimiento dentro de las empresas familiares (EEFF), otorgando un panorama más detallado de cómo se encuentran de acuerdo al uso de las TIC'S.

En México, las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYME) representan el principal factor que impulsa su desarrollo económico. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI (2016) el 95.2% son microempresas, en tanto que pequeñas empresas son el 4.3% y las medianas empresas son el 0.3%.

Dada la importancia de las empresas familiares y su trascendencia en diversos ámbitos (económico, empresarial, profesional, político y universitario), es imposible concebir una empresa exitosa sin el apoyo de tecnologías de información y comunicación (TIC'S) para administrar sus procesos de negocio.

Se ha observado en los últimos años que las micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYME) se preocupan principalmente por mantener o incrementar sus utilidades, debido a que mayormente se utilizan recursos propios para la creación, mantenimiento y prevalencia de la misma, así como crear una buena imagen ante sus consumidores y atraer nuevos clientes, dejando a un lado el uso de las herramientas que pueden utilizar para mejorar los procesos dentro de la empresa, herramientas que garantizan que el buen uso de ellas puede estar agilizando los resultados, siendo más rentables, y mejorando sus procesos para eventualmente adaptarse y conseguir mayor rendimiento de los trabajadores y de la producción misma. Por esta razón es necesario que las empresas familiares y los encargados hagan conciencia sobre la situación en la que se encuentra su empresa

en cuanto a las herramientas que no se han aprovechado por falta de capacitación, para así poner en práctica la mejoría de sus procesos, o una reingeniería de los mismos, incrementando las capacidades de producción, rentabilidad, eficacia y eficiencia empresarial.

### Antecedentes de la Investigación

Galvez, Contreras, y Riascos (2014) señalan que uno de los objetivos primordiales dentro de las organizaciones, es verificar empíricamente la influencia sobre el rendimiento de las empresas que cuentan con tecnologías de información y comunicación y como estas constituyen en un recurso estratégico que ayuda a las empresas a encontrar nuevas oportunidades en el mercado, con bajos costos y alta probabilidad de éxito.

Martinez, Garcia, Aguilera, Gonzalez, y Maldonado (2010) mencionan que actualmente, el uso de Tecnologías de Información y Comunicación en las MIPYMES, son un elemento esencial en la integración de las actividades básicas de operación, ya que su actividad económica requiere de sistemas que les permitan mantenerse en el mercado, ir a la vanguardia y, desde luego, que generen rendimientos acordes a las expectativas de las organizaciones. Porter y Milar (2002) señalan que la revolución de la información está afectando la competencia desde tres aspectos: Cambia la estructura de las empresas y altera las reglas de la competencia. Crea ventajas competitivas, otorgando a las empresas nuevas formas de vencer a sus rivales. Crea nuevos negocios dentro de los existentes frecuentemente dentro de las propias operaciones de la compañía.

La integración de las TIC'S en cada uno de los procesos que ofrecen las microempresas comerciales es elemental para incrementar la calidad y competitividad de las estas organizaciones en México Aspe y Pérez (2012), tomando en cuenta que dichas herramientas han ido transformando la forma de laborar y de negociar los recursos de las empresas, funcionando como elemento clave para que las actividades realizadas sea más productivo, acelerando las comunicaciones, sustentando el trabajo en equipo, realizando análisis financieros y permitiéndose con ello el lanzamiento de nuevos productos en el mercado (Altonivel, 2019).

### Definición de las tic's y su manejo dentro de las EEFF

De acuerdo con Jorgenson (2003) el uso de las TIC'S implica la adquisición, tratamiento, almacenamiento, comunicación, despliegue y uso de la información usando diversas tecnologías (electrónicas, ópticas, magnéticas, etc.), incluyen todos los aspectos tradicionalmente cubiertos por las disciplinas de la informática (o computación), los sistemas de información, la electrónica, telecomunicaciones, la automática, y el tratamiento de señales (voz, imágenes, videos, etc.), en todas sus formas, así como algunas aplicaciones de las ciencias básicas a estas disciplinas.

Además, la gran mayoría de las actividades asociadas con las TIC'S, posee las siguientes características:

- Incluyen la comunicación de personas, grupos o comunidades con sus iguales o con dispositivos mecánicos, entre sistemas para la adquisición, almacenamiento, procesamiento, manipulación, despliegue y uso de la información (analógica o digital), como un aspecto medular de la actividad.
- Están sustentadas por dispositivos y soporte lógico para la adquisición procesamiento, comunicación y despliegue de datos analógicos o digitales, así como de accionamiento de otros dispositivos.

### Conceptos sobre empresa familiar

Hoshino (2004)	Empresas poseídas y controladas por familias o descendientes del fundador.
De la Garza (2003)	Empresa donde los sistemas de familia y empresa se entrelazan
Belausteguigoitia (2007)	Empresa poseída o controlada por una familia y en la que los miembros se encuentran relacionados con el negocio.
Navarrete (2008)	Empresa cuya propiedad está en manos de uno o más miembros de un grupo familiar y su dirección y sucesión tendrá influencia familiar.
Esparza (2009)	Empresa donde más del 50 % del capital es propiedad de la familia y los puestos de dirección los ocupa al menos un representante familiar.
Flórez (2010)	Empresa que se identifica con al menos dos generaciones de la familia.
Suárez (2010)	Organización con modelo tridimensional: familia, empresa y propiedad.
Ramírez y Fonseca (2010)	Organización donde la familia posee todas las partes y varias generaciones se involucran en el negocio.

Fuente. Elaboración a partir de Soto Maciel (2013). Nota. Recuperado de: Scielo 2016

Las empresas familiares son el principal motor de la economía, sin embargo, para prosperar, enfrentan grandes retos y una alta mortalidad, la mayoría nace con el fin de generar trabajos y patrimonio, pero necesitan fortalecerse para sobrevivir, en donde sólo una pequeña proporción consigue llegar a la segunda generación y pasar a la siguiente (KPMG, 2016).

Situación de las TIC's en las empresas mexicanas.

Históricamente, México ha invertido un bajo porcentaje de su PIB en TIC'S comparado con muchos países. De acuerdo con la SE, Secretaría de Economía de México (2019) México ocupa el lugar número 78 en el índice de disponibilidad de red, mientras que, por ejemplo, China ocupa el lugar 37 y Brasil el 61. Este rezago se ve reflejado en la pobre regulación de este sector (lugar 70) e infraestructura (lugar 67), en cuestión de la inversión tiene el lugar 65 esto indica la baja calidad lo cual junto con los elevados costos de acceso a las TIC'S, se traduce en falta de niveles de preparación individual.

Algunos estudios encuentran que existen importantes brechas regionales en la adopción de TIC'S y que estas siguen el patrón de concentración de actividad económica del país. Las regiones con mayor gasto en computadoras versus PIB son el norte y el centro, en esta parte del país, la relación de gasto/PIB está por encima del promedio nacional, y por debajo del promedio están el sur-este, pacífico y el oeste-centro (Tello, 2008) Saavedra y Zúñiga (2011) mencionaron que en México, la adopción de las TIC'S es un proceso bastante incipiente, incluso la adopción de dichas herramientas por parte de las empresas se ha desarrollado de manera dispersa hasta el punto de que hoy en día muchas PYMES no tienen acceso a las mismas.

Tello (2008) comenta que algunos de los problemas relacionados con la baja penetración de TIC'S que tienen las empresas en México destacan, la regulación del sector de telecomunicaciones, las tarifas que se cobran por el uso de la banda ancha, los tamaños desiguales de las empresas y la falta de financiamiento para adquirir equipos de cómputo.

Sin embargo, Casalet (2004) sostiene que no es suficiente que las MIPYMES modernicen sus procesos productivos y organizacionales y así mejorar la eficiencia de la empresa, es necesario que estas trabajen de manera coordinada con cámaras empresariales e instituciones de apoyo para que las empresas puedan lograr adoptar de manera integral las TIC'S y aprovechar al máximo sus beneficios.

### Objetivos general

Analizar la situación acerca del conocimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas familiares en el Estado de Nayarit, sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC'S).

### Objetivos específicos

- Formar una red de investigadores estudiantiles encargados de crear datos estadísticos sobre las empresas familiares en Nayarit.
- Analizar la utilización de las TIC'S en las MIPYME.
- Investigar la situación de las MIPYME en Nayarit y su relación con las TIC'S.
- Encontrar las áreas de aprovechamiento en las empresas familiares respecto al uso de las TIC'S.
- Mostrar algunas de las características de las EEFF que conocen y utilizan las TIC'S.
- Interpretar los datos recolectados como resultado de la investigación realizada para dar a conocer el uso e implementación de las TIC'S en el sector empresarial nayarita.

### Hipótesis

- h1: El uso de las TIC'S dentro de los procesos son indispensables para el logro de los objetivos organizacionales lo cual ayuda a las empresas familiares a posicionarse con mayor ventaja competitiva en el mercado.
- h2: La introducción de las TIC'S dentro de las MIPYMES nayaritas se verá reflejado en sus utilidades por tal motivo se incrementa la esperanza de vida de estas mismas.

### Instrumento de medición y análisis de datos

La presente investigación exploratoria muestra características de tipo de recolección de datos, de las EEFF que se sitúan en el estado de Nayarit.

El instrumento utilizado para la recolección de datos fue la "Encuesta", diseñado con preguntas que permitan acceder a la información relevante para la presente investigación; el cual comprende 25 ítems con

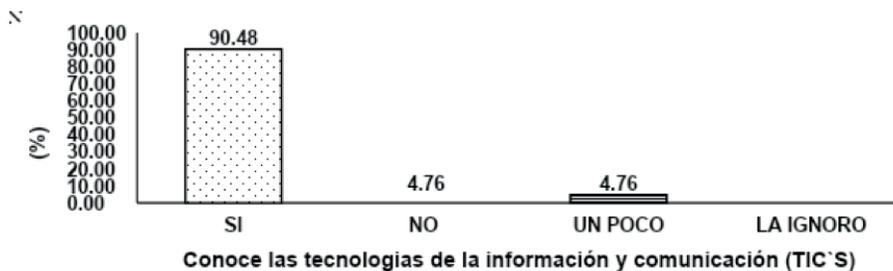
preguntas relacionadas con el tema de la empresa familiar y el uso de las TIC'S, donde comprende datos generales sobre la empresa, tamaño, clasificación y generaciones por las que ha pasado, el conocimiento que tienen los responsables de las empresas sobre las tecnologías de la información y además la importancia de aplicarlas dentro de su negocio, para un crecimiento y mejora continua redituable.

De acuerdo a la consulta realizada en el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) de la Secretaría de Economía se obtuvo un resultado de una población total de 144 empresas familiares, de esta manera, al conocer el tamaño de la población se utilizó la siguiente fórmula para obtener el tamaño de la muestra, en donde se proyectó un tamaño de la muestra de 105 encuestas a aplicar, por consiguiente, se procedió a aplicar las encuestas en diferentes partes del estado de Nayarit, para lo cual fue necesario el apoyo de un grupo de jóvenes estudiantes de la Universidad Autónoma de Nayarit, los cuales fueron previamente capacitados para la aplicación de estas. La selección de las empresas a encuestar fue mediante el método probabilístico, ya que los integrantes de la muestra se escogieron al azar y todas las empresas tuvieron la misma oportunidad de ser seleccionadas. Después de recolectar la información fue recopilada en una base de datos con ayuda del programa Excel la cual posteriormente fue tabulada y graficada para un mejor análisis de los resultados.

**Análisis de resultados**

Tecnologías de la información y comunicación (TIC'S).

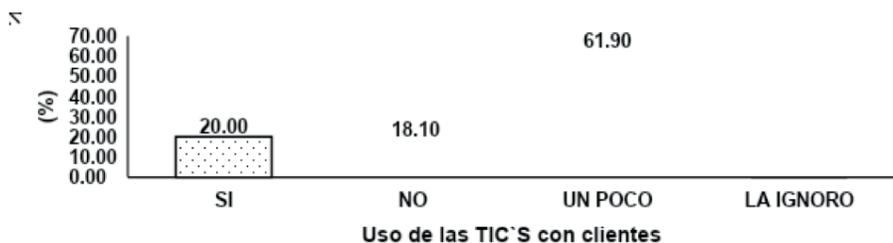
Con el paso del tiempo, las TIC'S, son más utilizadas en todos los auges laborales en México y en el mundo, por lo cual, el tener el correcto manejo de ellos es sumamente importante, haciendo así, que se mejoren procesos, costos, etc., dentro de las EEFF encuestadas, obtuvimos datos donde el 90.48% de ellas, sí conocen las tecnologías de la información y la comunicación, donde el 4.76% de ellas no lo conocen y/o lo ignoran, dando como último dato que el 4,76% lo conocen, pero no saben si lo emplean.



Gráfica. - 1 Conocimiento de las TIC'S.

Uso de TIC'S con clientes.

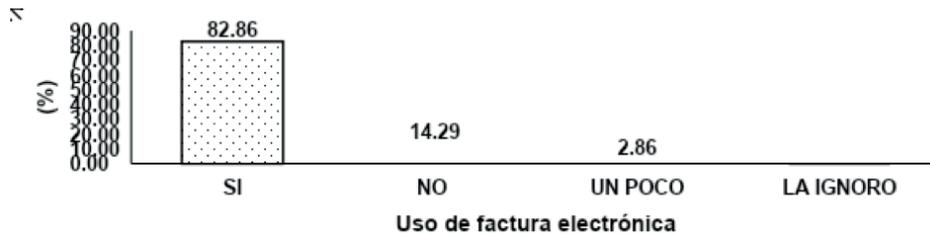
Las tecnologías de la información no solo son una herramienta para mejorar procesos internos, si no, para poder tener un mejor contacto con los clientes habituales, potenciales y la publicidad, dentro de los datos que se obtuvieron, podemos encontrar que el tan solo 20% de las EEFF encuestadas utilizan estas herramientas para llevar un registro de sus clientes post venta, el 18.10% no utiliza estas herramientas, y donde el 61.90% siendo la mayoría tiene conocimiento de la existencia, más sin embargo no las utiliza debido al poco o nulo conocimiento para poder desarrollarlas.



Gráfica. - 2 Uso de las TIC'S con los clientes.

Uso de TIC'S con clientes para facturación electrónica.

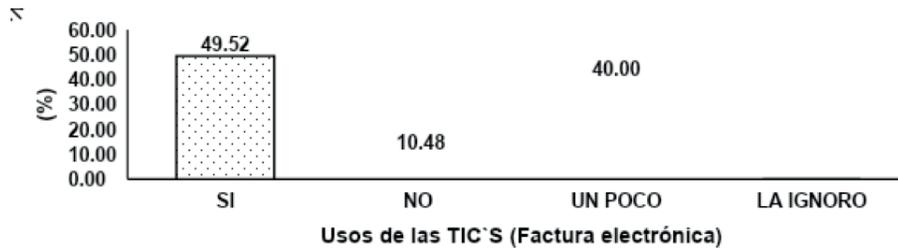
Teniendo en cuenta que en México en este tiempo (2020), es necesario llevar a cabo registro fiscal de todas las operaciones monetarias, podemos obtener que el 82.86% de los encuestados manejan sus operaciones de facturación electrónica, siendo este llevado a cabo por un tercero, es decir, que nadie dentro de la empresa utiliza este servicio, si no, que se paga a una tercera persona para poder realizar estas labores, el 14.29% de las encuestas arrojaron resultado de que no utilizan este servicio, debido a que no se encuentran regularizadas de manera fiscal.



Gráfica. - 3 Uso de las TIC'S con factura electrónica.

Uso de TIC'S con proveedores para facturación electrónica.

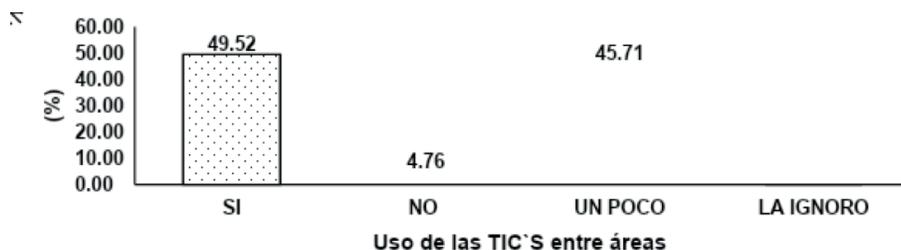
Teniendo datos previos de las EEFF que si manejan sistemas para facturación electrónica (Figura. -16), fueron elevados, no se obtuvieron los mismos resultados al obtener información y cotejo de proveedor/Empresa, teniendo un resultado de 49.52% de los encuestados si manejan facturación de proveedores, seguido del 40% no tiene conocimiento si se hace este procedimiento, y tan solo 10.48% están en no manejo de estas herramientas.



Gráfica. - 4 Uso de las TIC'S con proveedores y facturación electrónica.

Uso de TIC'S para comunicaciones entre áreas.

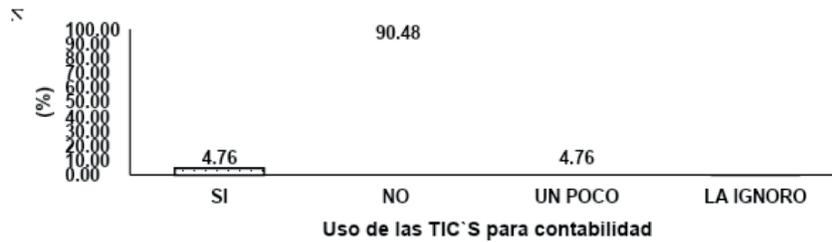
Se obtuvieron datos de polo a polo, teniendo un 49.52% si utiliza las tics dentro de todas las áreas para comunicarse, pero teniendo en cuenta que la herramienta más utilizada es informal (WhatsApp, Facebook), no siendo una herramienta diseñada para la comunicación interna, teniendo un 45.71% de un poco, ya que existen personas dentro de la empresa que no tienen y no manejan de correcta manera las herramientas informales, y donde tan solo el 4.76% no utilizan ninguna herramienta.



Gráfica. - 5 Uso de las TIC'S para comunicación entre áreas.

**Uso de TIC'S para contabilidad o nómina.**

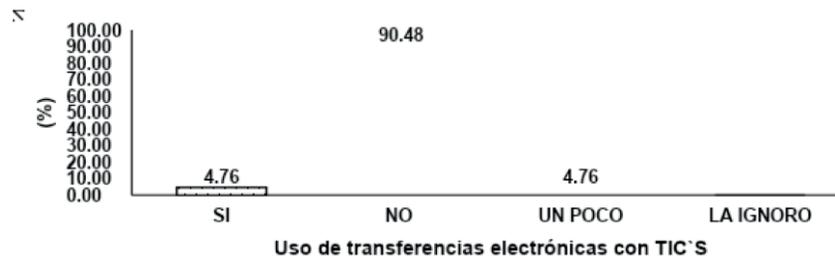
Como se mencionó al inicio del documento, las empresas que se evaluaron entran dentro de la clasificación de micro y pequeñas empresas, por lo cual la manera más común de pago a su personal de planta, es en efectivo, teniendo una relación de 90.48% que no utilizan ningún tipo de herramienta para distribución y concertación de pagos a sus empleados, siendo tan solo el 4.76% si utilizan este tipo de servicio, siendo también aquellas que tienen mayor cartera de empleados.



Gráfica. – 6 Uso de las TIC'S para contabilidad.

**Uso de transferencias electrónicas y manejo de capitales con las TIC'S o vía internet.**

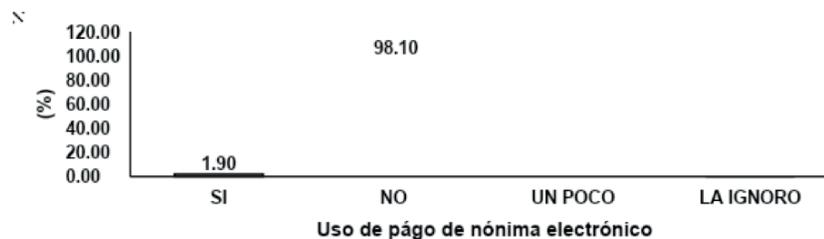
Como se mencionó al inicio del documento, las empresas que se evaluaron entran dentro de la clasificación de micro y pequeñas empresas, por lo cual la manera más común de manejo de capitales, es en efectivo, teniendo una relación de 90.48% que no utilizan ningún tipo de herramienta para distribución y concertación de manejo de efectivo, siendo tan solo el 4.76% empresas que representan si utilizan este tipo de servicio, siendo también aquellas que tienen mayor cartera de empleados.



Gráfica. - 7 Uso de transferencias electrónicas y manejo de capitales con TIC'S.

**Pago de nómina electrónico.**

Como se mencionó al inicio del documento, las empresas que se evaluaron entran dentro de la clasificación de micro y pequeñas empresas, por lo cual la manera más común de pago a su personal de planta, es en efectivo, teniendo una relación de 98.10 que no utilizan ningún tipo de herramienta para distribución y concertación de pagos a sus empleados, siendo el 1.90% de las empresas si utilizan este tipo de servicio, siendo también aquellas que tienen mayor cartera de empleados.



Gráfica. – 8 Pago de nómina electrónico.

## Conclusiones

Actualmente todas las organizaciones sin importar su tamaño, giro y capital deben usar y conocer las tecnologías de información y comunicación para mejorar la productividad y la calidad de servicio.

Nayarit cuenta con alrededor de 9,320 MIPYMES Plascencia, Ramírez y Pérez (2014) de acuerdo al Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM) lo cual representa un gran impacto en la economía estatal y nacional.

Se concluye gracias a la investigación realizada que las hipótesis propuestas con anterioridad son factiblemente muy cercanas a la realidad debido a que la implementación de estas tecnologías puede cubrir las necesidades y retos que afrontan en el transcurso de su participación en el mercado. De acuerdo a los resultados obtenidos alrededor del 90.48% de las empresas encuestadas si conocen las TIC 'S, sin embargo, gran porcentaje desconocen específicamente cómo implementarlas dentro de sus negocios disminuyendo el rendimiento de las mismas. Hoy en día es de suma importancia el conocimiento de herramientas que nos faciliten la optimización de las actividades a realizar, a causa de la investigación se pudo confirmar que más del 80% de las organizaciones evaluadas utiliza las redes sociales para poder atraer y dar a conocer a los clientes sus productos y servicios, facilitando y creando de esta manera una publicidad eficiente mejorando así la calidad en sus servicios. El desconocimiento de las TIC'S en las empresas familiares nayaritas representa una problemática ya que no importa el tamaño de la organización para conocer y/o usar las tecnologías de información y comunicación, a mediano plazo se genera un costo por la contratación de profesionales externos para llevar formalmente la contabilidad mediante herramientas tecnológicas, en cambio, las MIPYME'S que hacen uso de ellas pueden sobrevivir y competir con las grandes empresas si están en constante capacitación, innovación y buen manejo de una estructura adecuada que les proporcione nuevas oportunidades de crecimiento.

## Referencias bibliográficas

- Altonivel. (22 de Noviembre de 2019). La importancia de las TCI en las fusiones de empresas. Obtenido de Altonivel: <http://www.altonivel.com.mx/19501-la-importancia-de-las-ticen-las-fusiones-de-empresas.html>
- Aspe, M., & Perez, D. (2012). Agenda Digital México. Secretaría de comunicaciones y transporte.
- Casalet, M. Y. (2004). Las tecnologías de la información en las pequeñas y medianas empresas mexicanas. Scripta Nova, revista electronica de Geografía y ciencias sociales, 5-6.
- Galvez, E., Contreras, S., & Riascos, S. (2014). Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas. Estudios Gerenciales, 30(133), 355-364.
- INEGI. (23 de 08 de 2016). Instituto Nacional de Estadística y Geografía . Obtenido de INEGI: <http://www.inegi.gob.mx/>
- Jorgenson, D. (2003). Information Technology and the G-7 economics. Cambridge, Massachusetts: Universidad de Harvard.
- KPMG. (2016). Empresas familiares en México: El desafío de crecer, madurar y permanecer. Obtenido de <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/mx/pdf/2016/12/Empresas%20Familiares%20en%20M%C3%A9xico%20el%20desaf%C3%ADo%20de%20crecer%20madurar%20y%20permanecer.pdf>
- Martinez, S. M., Garcia, D., Aguilera, L., Gonzalez, M., & Maldonado , G. (2010). La influencia de las TIC'S en el rendimiento de la PyME de aguascalientes. Investigación y ciencia, 57-65.
- Plascencia, T., Ramírez, H., & Pérez, L. (2014). Situación de las micro y pequeñas empresas en Tepic, Nayarit en el ámbito del desarrollo económico local.
- Porter, M. E., & Milar, V. (2002). How information gives you competitive advantage. Harvard Business Review, 63(4), 149-161.
- Ramirez, A. J. (29 de Noviembre de 2019). Cocytch. Obtenido de Planeacion de sistemas de informacion en las PYME: 483 <http://cocytch.hidalgo.gob.mx/descargables/ponencias/Mesa%20I/22.pdf>
- Saavedra, M., & Zuñiga, E. (2011). Importancia de la utilización de las TIC en las MIPYME". UNAM, México. Revista Oficial UNAM.
- Secretaria de Economía de México. (03 de 11 de 2019). Secretaria de Economía de México. Obtenido de Secretaria de Economía de México: [www.http://www.prosoft.economia.gob.mx/](http://www.prosoft.economia.gob.mx/)
- Tello, E. (2008). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC y la brecha digital: su impacto en la sociedad de México. Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento- to RUSC, 4, 2.

# Proyecto de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica

Photovoltaic panels project for the generation of electrical energy

Por: José Manuel Velázquez Ramírez<sup>1</sup>, Claudia Estela Saldaña Duran<sup>1</sup> y Leonardo Vázquez Rueda<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit  
<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa

Dirección electrónica del autor de correspondencia:  
 maestrojmanuelramirez@gmail.com

Recibido: 12 de junio 2020  
 Aceptado: 14 de diciembre de 2020

Velázquez, J., Saldaña, C. y Vázquez L. (2020). Proyecto de paneles fotovoltaicos para la generación de energía eléctrica. *Universo de la Tecnológica*, 37 (1). pp 31-34

**RESUMEN:** El aprovechamiento de la energía solar para la generación de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos es una actividad promovida desde hace años en el mundo, pero es poco explotada en México. El instituto INUMEDH ha diseñado el siguiente proyecto para la generación autosustentable de su consumo energético a través de paneles solares fotovoltaicos con el objetivo de contribuir a una menor generación de gases contaminantes, promover el uso de energías renovables entre sus estudiantes, docentes y administrativos y mostrar tanto a la sociedad como a otras instituciones educativas la factibilidad de este tipo de proyectos en la región.

**PALABRAS CLAVE:** Energía renovable, panel fotovoltaico, medio ambiente.

**ABSTRACT:** The use of solar energy for the generation of electrical energy by means of solar panels is an activity promoted for years in the world but little exploited in Mexico. The INUMEDH institute has designed the following project for the self-sustainable generation of its energy consumption through photovoltaic solar panels with the aim of contributing to a lower generation of polluting gases, promoting the use of renewable energy among its students, teachers and administrators, and showing to both society and other educational institutions the feasibility of this type of project in the region.

**KEY WORDS:** Renewable energy, photovoltaic panel, environment.

## Introducción

México, por sus condiciones geográficas y climatológicas es uno de los 5 países con mayor potencial de generación y aprovechamiento de energía eléctrica usando la energía solar, ya que recibe en promedio de 5 kilovatios hora (kWh) por cada metro cuadrado al día, lo cual equivale a un potencial bruto de 50 veces la energía generada actualmente en el país. Esta realidad resulta contradictoria al saber que en la actualidad la principal fuente de generación de energía eléctrica en el país es la quema de combustibles fósiles (PROMEXICO, 2017). Se prevé que la generación de energía mediante la quema de combustibles no será capaz de suministrar energía a la mayor parte de la población mundial en una forma económica ni respetando el medio ambiente (UNAM, 2010).

Ante el panorama anterior, el uso de energías renovables ha sido planteada como la respuesta a seguir, por ello muchos países y empresas han apostado por sustituir la energía eléctrica convencional por la energía solar, utilizando tecnologías como los paneles fotovoltaicos para su aprovechamiento ya que son silenciosos, de bajo mantenimiento y duran hasta 30 años. El inconveniente es la inversión inicial, aunque cada año se fabrican paneles a precios más competitivos y con mejores rendimientos (Martínez, Ocampo, González y Maya, 2017). El instituto Universitario de Ciencias Médicas y Humanísticas de Nayarit (INUMEDH) se dedica a ofrecer servicios de educación superior desde el 2012, especialmente dentro del área de la salud. Actualmente cuenta una oferta de 17 programas académicos y un total de 557 estudiantes, en donde laboran 70 administrativos y alrededor de 50 docentes.

INUMEDH es consciente de la responsabilidad social que tiene como institución educativa, por lo que este trabajo tiene como objetivo ofrecer una propuesta de solución a la institución y a la sociedad para la reducción de consumo energético convencional y pasar a la generación autosustentable de energía eléctrica mediante paneles fotovoltaicos para su centro educativo principal, el cual cuenta con 2 edificios de 3 pisos que albergan 9 aulas, 1 laboratorio, 1 centro de cómputo, 1 auditorio, 1 sala de simulación, 1 biblioteca, 1 cancha deportiva de usos múltiples, 1 área de cafetería, y 6 oficinas administrativas.

## Materiales y métodos

Para la construcción de esta propuesta siguió la metodología planteada por Navarro, González Y López (2016), los pasos para el diseño de un sistema ajustado a necesidades son:

- 1.- Determinación de las condiciones de consumo energético actual en INUMEDH
- 2.- Determinación de radiación solar para INUMEDH y potencial energético a producir
- 3.- Determinación técnica
- 4.- Determinación financiera

### 1.- Determinación de las condiciones de consumo energético actual en INUMEDH

Se revisó el consumo energético de la institución mediante el último recibo de energía. El consumo se amplió un año hacia atrás mediante la aplicación de Comisión Federal de Electricidad donde se encontró que el consumo fue de 72518 kWh. En promedio la institución consume mensualmente 6044 kWh.

Posteriormente se confirmó con el personal de mantenimiento de INUMEDH que la institución cuenta ya con un transformador con capacidad máxima de 50 kWh.

Al revisar con los técnicos de la institución se determinó que INUMEDH tiene un tipo de demanda conocida como: “Gran demanda en media tensión ordinaria”, la cual se aplica a los usuarios que den cualquier uso de la energía en media tensión. Cabe destacar que para ejecutar este tipo de proyectos se requiere antes de concluir una revisión por parte de una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE), las cuales son autorizadas por la Secretaría de Energía, y acreditadas por la Dirección General de Distribución y Comercialización de Energía Eléctrica y Vinculación Social con respecto a la NOM-001-SEDE-2012 (Secretaría de Energía, 2020). Además, debe ser revisado por una Unidad de Inspección de la Industria Eléctrica (UIIE).

### 2.- Determinación de radiación solar para INUMEDH y potencial energético a producir

Es importante cuantificar la cantidad de radiación solar de la zona para así estimar el potencial de energía a producir que se tendría de la instalación. La cantidad de energía solar recibida por un área durante un día se le denomina insolación y se mide en kWh/m<sup>2</sup> día. Para la ubicación de INUMEDH, dentro de la ciudad de Tepic se determinó que en promedio se tiene de menos 4,8 kWh por metro cuadrado (WeatherSpark, 2020).

Se revisó a través de un dron las condiciones del techo donde potencialmente se instalarían los paneles fotovoltaicos, con ello se observaron sombras potenciales y se pudo plantear la ubicación de los paneles fotovoltaicos, así como su orientación.



Figura 1. Sombras potenciales en zona de instalación de paneles fotovoltaicos

### 3.- Determinación técnica

Por las condiciones físicas del edificio se determinó que la colocación de los paneles fotovoltaicos debería tener una configuración de Azimut en 165 grados e inclinación de 18 grados, esto para efectos de optimizar la captación solar y disminuir costos de mantenimiento.

Para la autogeneración del 100% de la energía eléctrica en INUMEDH mediante paneles fotovoltaicos se utilizó el consumo promedio del año inmediato que fue de 6044 kWh, el cual al dividirse entre los 30 días promedio de un mes da como resultado un promedio diario de 201.47 kWh, lo que a su vez se divide entre los 4,8 kWh por metro cuadrado que en la ciudad de Tepic usualmente se logra captar, lo que da como resultado la necesidad de un sistema que genere al menos 42 kW, pero por seguridad y requerimientos de la institución se

decidió proyectar un sistema más amplio, uno de 51.2 kW, lo que implica la compra de al menos 128 paneles solares de 400 watts y 4 inversores 12.0-312.0 kW 3 fases 208-240.

#### 4.- Determinación financiera

Una vez realizado el cálculo se revisó en el mercado proveedores de paneles fotovoltaicos, encontrando como opción ideal el siguiente sistema dentro de una solución integral:

Tipo	Cantidad	Nombre	Marca
Panel	128	Panel solar Jinko de 400 watts	Jinko
Inversor	4	Inversor Fronius Symo 12.0-312.0 kw 3 fases 208-240 MPPT	Fronius
Estructura	128	Estructura loza	Scheletter
Material eléctrico	51200	Material eléctrico por watt	Eisolaes
Mano de obra	128	Mano de obra para techo plano	Eisolaes
Adicional	1	Medidor de CELs	Eisolaes
Adicional	1	Viáticos	Eisolaes
Adicional	1	Trámites	Eisolaes
Subtotal		\$1 250 437.80 MXN	
Iva		\$ 200 070.05 MXN	
Total		\$1 450 507.85 MXN	

Figura 2. Sistema de paneles fotovoltaicos para INUMEDH

#### Resultados

Ante una inversión inicial de al menos \$1 450 507.85 MXN, al realizar la proyección de los tiempos para recuperación se observa que al llegar al año 5 se logra la recuperación de la inversión, en gran medida, por el beneficio que se obtiene al ser contribuyente del Impuesto sobre la Renta (ISR) de poder deducir el 100% en un solo ejercicio la inversión que se haga en maquinaria y equipo para la generación de energía proveniente de fuentes renovables, declarado en el artículo 34 fracción XIII de la ley de impuestos sobre la renta (LISR) 2019.

Indicador clave	Valor
Consumo original	72 518 kWh
Generación del sistema	81 030.66 kWh
Tamaño del sistema	51.2 kW
Ahorro energético	111.74%
Ahorro anual total proyectado	\$201 095.06 MXN

Figura 3. Indicadores clave de sistema propuesto

Año	Pago sin paneles	Pago con paneles	Ahorro anual	Ahorro acumulado
1	\$ 208,201.54	\$ 7,106.48	\$ 201,095.06	-\$ 814,260.44
2	\$ 224,857.66	\$ 7,674.97	\$ 217,182.69	-\$ 597,077.75
3	\$ 242,846.29	\$ 9,120.05	\$ 233,726.24	-\$ 363,351.51
4	\$ 262,273.96	\$ 9,843.94	\$ 252,430.02	-\$ 110,921.49
5	\$ 283,255.89	\$ 15,573.81	\$ 267,682.08	\$ 156,760.59
6	\$ 305,916.35	\$ 22,315.98	\$ 283,600.37	\$ 440,360.96
7	\$ 330,389.67	\$ 40,179.13	\$ 290,210.54	\$ 730,571.50
8	\$ 356,820.85	\$ 72,709.50	\$ 284,111.35	\$1,014,682.85
9	\$ 385,366.51	\$ 100,700.31	\$ 284,666.20	\$1,299,349.05
10	\$ 416,195.81	\$ 129,336.78	\$ 286,859.03	\$1,586,208.08
11	\$ 449,491.48	\$ 139,740.57	\$ 309,750.91	\$1,895,958.99
12	\$ 485,450.80	\$ 150,976.67	\$ 334,474.13	\$2,230,433.12
13	\$ 524,286.86	\$ 163,111.66	\$ 361,175.20	\$2,591,608.32
14	\$ 566,229.81	\$ 176,217.44	\$ 390,012.37	\$2,981,620.69
15	\$ 611,528.19	\$ 190,371.69	\$ 421,156.50	\$3,402,777.19

Figura 4. Proyección de recuperación de inversión

### Discusión

Aunque la implementación de este sistema implica una inversión inicial considerable, cada vez los tiempos de recuperación se hacen menores gracias a la competitividad que hay en el mercado y a estímulos fiscales que en México se tiene para la adquisición de este tipo de equipos, por lo que la implementación de estos sistemas se vuelve cada vez más atractiva para muchas empresas que puedan costear este tipo de proyectos.

### Conclusiones

La propuesta de solución diseñada para INUMEDH para la autogeneración de energía a través de paneles solares fotovoltaicos se vislumbra como un proyecto muy viable desde el punto de vista económico por la pronta recuperación de la inversión. Desde el punto de vista de responsabilidad social se visualiza como un futuro acierto al introducir a la sociedad y a otras instituciones educativas en la exploración y uso de energías de tipo renovable, demostrando la viabilidad de este tipo de proyectos y promoviendo entre sus estudiantes, docentes y personal administrativo nuevas formas de generación de energía, pero a la vez una mayor consciencia por el cuidado de la misma y del medio ambiente.

### Referencias bibliográficas

- LISR (2019) Artículo 34 fracción XIII. Diario oficial de la Federación. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR\\_091219.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LISR_091219.pdf)
- Martínez, J., Ocampo, J., González, J., y Maya, E. (2017) Diseño y construcción de un panel solar en la ut de Altamira. Celaya, México. Instituto Tecnológico de Celaya. Recuperado de: <http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/download/757/726>
- Navarro, S., González, J., López, C. (2016) Implementación de un sistema fotovoltaico para la alimentación de un edificio de usos múltiples. Jalisco, México. Centro de investigación en materiales avanzados. Recuperado de: <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1004/507>
- PROMEXICO (2017) La industria solar fotovoltaica y fototérmica en México. Ciudad de México, México. PROMEXICO. Recuperado de: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/428621/La\\_industria\\_solar\\_fv\\_y\\_ft\\_en\\_M\\_xico-compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/428621/La_industria_solar_fv_y_ft_en_M_xico-compressed.pdf)
- Secretaría de energía (2020) Procedimiento para conformar una UVIE. Ciudad de México, México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/sener/articulos/procedimiento-para-conformar-una-uvie?idiom=es>
- Universidad nacional autónoma de México (2010) Energías renovables. 25 años de la UNAM en Temixco. Ciudad de México, México. Centro de investigación de energía. p.7.
- WeatherSpark (2020) El clima promedio en Tepic. Minneapolis, Estados Unidos de América. Cedar Lake Ventures. Recuperado de: <https://es.weatherspark.com/y/3633/Clima-promedio-en-Tepic-M%C3%A9xico-durante-todo-el-a%C3%B1o>

## Universidad Tecnológica de Nayarit

### Coordinación Editorial / Instrucciones para autor

CONVOCA a la comunidad académica a presentar artículos originales de investigación en nuestra revista Universo de la Tecnológica, la cual se publica cuatrimestralmente.

UNIVERSO DE LA TECNOLÓGICA es una revista científica multidisciplinaria, publicada cuatrimestralmente, disponible en el formato impreso y publicación electrónica, con registro ISSN 2007-1450. La revista incluirá artículos originales de investigación. La recepción se encuentra abierta de manera permanente. Deberán ser trabajos NO mayor a tres autores. Se publicarán las aportaciones que a juicio del Comité Editorial y bajo el estricto arbitraje de especialistas cumplan el nivel y la calidad pertinente para ello; su contenido será responsabilidad única de los autores. Una vez sometido el artículo y aprobado, éste pasa a ser propiedad de la revista.

Los autores deben hacer mención el área en que consideran su trabajo sea arbitrado y ser presentados:

- Tecnologías y Ciencias Agropecuarias
- Tecnología y Ciencias de la Ingeniería
- Ciencias Sociales y Económicas
- Ciencias Exactas
- Ciencias de la Información y Comunicación

#### Procedimiento editorial

Los artículos recibidos en Universo de la Tecnológica, tienen una evaluación inicial de forma por parte de la Coordinación Editorial, para verificar que el artículo cumple con los lineamientos establecidos en las políticas editoriales de la revista. Una vez verificado se envía a los Editores de Área, quienes evalúan el perfil del artículo, si es aprobado se envía a revisores expertos en el área en la que suscribió el artículo.

#### Revisión de pares

Los nombres de los autores no son revelados a los revisores y viceversa.

Este proceso de evaluación anónimo protege a los autores y los revisores de todo pre-judicio. Una vez que los árbitros aceptan la invitación a ser revisores, ellos examinan el manuscrito a fondo y envían el dictamen o sugerencias de posibles cambios o una recomendación firme sobre la conveniencia de publicar el documento.

La presentación de un manuscrito implica:

- Que el trabajo no está bajo consideración para su publicación en cualquier otro lugar.
- Que su publicación ha sido aprobada por todos los coautores, en su caso, así como por las autoridades responsables -implícita o explícitamente- en el instituto donde el trabajo ha sido llevado a cabo. Esto es justificado a través de una carta de postulación por el autor correspondiente.
- Es importante aclarar que ni el Editor, ni la revista Universo de la Tecnológica a través de la Universidad Tecnológica de Nayarit, serán legalmente responsable si se presenta alguna reclamación de indemnización por el trabajo aquí publicado. El único responsable es el autor correspondiente.

#### Formato del artículo

Para documentos realizados en formato .doc (Word), el texto debe ser escrito en letra Times New Roman a 12 pts., interlineado 2.0, en tamaño carta (21.5 × 28) cm. y foliadas, extensión mínima 3 cuartillas y un máximo de 8, incluyendo referencias bibliográficas. Se recomienda que la redacción del texto sea realizada en modo impersonal, incluso en el apartado de agradecimientos.

#### Preparación el manuscrito

Un manuscrito debe incluir las siguientes partes:

##### 1) Página de título

Un título conciso e informativo, el nombre/s del autor/es, la afiliación/es, dirección/es de autor/es, la dirección de correo electrónico y teléfono del autor/es para mayor identificación de los autores. En cuanto al origen del artículo, los trabajos deben ser investigaciones terminadas, así mencionar si el artículo es producto de una

investigación, tesis de grado, entre otras. Si es resultado de una investigación, deben señalarse: el título del proyecto, la institución ejecutora, fase del proyecto, fecha de inicio y finalización.

## 2) Documento Principal

a) Título en español e inglés: El mismo título que figura en la página del título (ni el autor, ni los nombres de las afiliaciones, ni la dirección de autor/s se presentan en este apartado).

El título no se escribe con mayúsculas sostenida, se escribe solo con mayúscula inicial, debe ir centrado y en negritas.

b) Resumen en español e inglés menor a 150 palabras: Cada trabajo debe ir precedido de un resumen, estructurado en Introducción - Objetivos - Métodos - Resultados – Conclusiones y Discusión (estas palabras se incluyen en el número de palabras permitidas en el resumen).

c) Palabras clave en español e inglés: Debajo del resumen, enlistar de tres a cinco palabras derivadas del tema del manuscrito.

d) Abreviaturas: Las abreviaturas deben ser definidas la primera vez que se mencionan; si fuera esto en el resumen, entonces debe definirse otra vez en el cuerpo principal del texto y utilizar el acrónimo. Para las mediciones y los valores laboratorio se deben presentar utilizando el Sistema Internacional de Unidades (SI).

e) Introducción: Aquí se debe indicar el propósito de la investigación y hacer una breve revisión de la literatura pertinente, finalizando la sección con el objetivo del trabajo.

f) Materiales y Métodos: Esta sección debe seguir de la Introducción y proporcionar suficiente información para permitir la repetición del trabajo en condiciones similares.

g) Resultados: Se describen los resultados del estudio. Los datos deben ser presentados en la forma más concisa posible, en forma de figuras o tablas, aunque tablas muy grandes deben ser evitadas.

h) Discusión: Debe ser una interpretación de los resultados y su significado sobre el trabajo de otros autores.

i) Conclusiones: del proyecto y el contraste con el objetivo planteado en la investigación.

i) Las figuras y tablas: A fin de garantizar los más altos estándares para la calidad de sus ilustraciones, éstas

deben de ir a una resolución de 300 dpi's. Las figuras tienen que ser claras y fáciles de leer. Figuras numeradas en número arábigo seguido de pie de figura para la parte inferior de cada una de ellas e insertadas dentro del cuerpo del artículo y no al final de éste.

Las tablas tienen que ser menores de 17 cm × 20 cm, enlistadas en números arábigos y deben tener un título y/o leyenda en la parte superior para explicarla o para explicar cualquier abreviatura utilizada en ella, del mismo modo deben estar insertas dentro del cuerpo del artículo.

## Citación

Cuando la cita tiene menos de 40 palabras se escribe inmersa en el texto, entre comillas y sin cursiva. Se escribe punto después de finalizar la cita y todos los datos.

Las citas que tienen más de 40 palabras se escriben aparte del texto, con sangría, sin comillas y sin cursiva. Al final de la cita se coloca el punto antes de los datos -recuerde que en las citas con menos de 40 palabras el punto se pone después-. De igual forma, la organización de los datos puede variar según donde se ponga el énfasis, al igual que en el caso anterior.

## Referencias

Se incorporan al final del documento, la exactitud de las referencias es responsabilidad de los autores. El estilo de citar de Universo de la Tecnológica está basado en el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association (APA). Se recomienda consultar en la página del Centro de Escritura Javeriano Normas APA, en ella se presentarán las consideraciones más relevantes de la norma. Las citas en el texto deben seguir el formato de apellido del autor y fecha de la obra incluidas en paréntesis dentro de la oración.

Ejemplo: Con el uso del rastrojo disminuyen los gastos en la compra de forraje y de concentrados, lo que permite a las familias diversificar sus ingresos (Sharma, 1994).

Si la oración incluye el apellido del autor, sólo se escribe la fecha entre paréntesis.

Ejemplo: Sharma (1994) informa que con el uso del rastrojo disminuyen los gastos en la compra de forraje

y de concentrados, lo que permite a las familias diversificar sus ingresos.

Cuando la obra manuscrito tiene entre dos y seis autores, se cita la primera vez con todos los apellidos de los autores y el año. Si se tiene que citar más veces, sólo se escribe el apellido del primer autor, seguido de la frase et al., y si son más de seis autores, se utiliza el apellido del primer autor, et al., y el año desde la primera mención.

La lista de referencias debe incluir únicamente las obras que son citadas en el texto y que han sido publicados. Las referencias deben estar en orden alfabético y numeradas.

- Nombre del autor y colaboradores separados por una coma (en su caso), comenzando con el apellido paterno, seguido con la inicial de los nombres. Año de la publicación entre paréntesis.

Título del libro en itálicas (cursivas). Ciudad de publicación, país y páginas totales. Al final se agrega el número de edición (de la segunda en adelante) seguida por dos puntos y nombre de la casa editorial.

- Ejemplos de algunas referencias;

Libros, forma básica:

1) Apellido, A. A. (Año). *Título*. Lugar de publicación: Editorial.

1) Damasio, A. (2000). *Sentir lo que sucede: cuerpo y emoción en la fábrica de la consciencia*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.

Capítulos de libros:

Se referencia un capítulo de un libro cuando el libro es con editor, es decir, que el libro consta de capítulos escritos por diferentes autores.

1) Apellido, A. A., y Apellido, B. B. (Año). Título del capítulo o la entrada. En A. A. Apellido. (Ed.), *Título del libro* (pp. xx-xx). Ciudad, País: Editorial.

1) Molina, V. (2008). "... es que los estudiantes no leen ni escriben": El reto de la lectura en la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. En H. Mondragón (Ed.), *Leer, comprender, debatir, escribir. Escritura de artículos científicos por profesores universitarios* (pp. 53-62). Cali, Valle del Cauca: Sello Editorial Javeriano.

Artículos de revistas científicas, forma básica:

1) Apellido, A. A., Apellido, B. B., y Apellido, C. C. (año). Título del artículo. *Nombre de la revista, volumen* (número), pp-pp.

1) Cifra, M., Pokorn, J., Havelka, D., y Kucera, O. (2010). Electric field generated by axial longitudinal vibration modes of microtubule. *Bio Systems, 100*(2), 122-31.

Páginas web:

1) Apellido, A. A. (Fecha). *Título de la página*. Lugar de publicación: Casa publicadora. dirección de donde se extrajo el documento (URL).

1) Argosy Medical Animation. (2007-2009). *Visible body: Discover human anatomy*. New York, EU.: Argosy Publishing. Recuperado de <http://www.visiblebody.com>

Criterios para la evaluación de artículos

Las decisiones sobre publicación de los artículos recibidos estarán basadas en los siguientes criterios de evaluación:

- a) Relevancia científica
- b) Fundamentación científica
- c) Validez metodológica
- d) Manejo de referencias
- e) Evidencia de asociación directa con un proyecto de investigación, desarrollo o innovación
- f) Aplicabilidad

Forma de entrega

Los trabajos se envían por correo electrónico en Word, las gráficas y tablas en el procesador Excel, al Dr. Rodolfo Rosales Herrera, al correo electrónico: [universodelatecnologica@utnay.edu.mx](mailto:universodelatecnologica@utnay.edu.mx).

Universidad Tecnológica de Nayarit/

Coordinación Editorial

Tel. (311) 2119800 Ext, 1404

# NUESTRAS CARRERAS



## INGENIERÍAS

- Civil
- Mecatrónica
- Tecnologías Bioalimentarias
- Mantenimiento Industrial
- Logística Internacional
- Tecnologías de la Información y Comunicación

## LICENCIATURAS

- Innovación de Negocios y Mercadotecnia
- Gestión de Negocios y Proyectos
- Gastronomía
- Gestión y Desarrollo Turístico Área: Hotelería
- Gestión y Desarrollo Turístico Área: Productos Alternativos
- Seguridad Pública



