

Ava Cient

Instituto Tecnológico de Chetumal

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2019

Año 4 Núm. 2 Vol. VII

JULIO-DICIEMBRE

ISSN: 2594-018X

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación

latindex



LivRe
Revistas de Livre acesso

LatinREV
Red Latinoamericana de Revistas en Ciencias Sociales

BASE
Bielefeld Academic Search Engine

Actualidad
Iberoamericana

MIAR
Matriz de Información para el
Análisis de Revistas

PERIÓDICA
Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias

DRJI
Directory of Research Journals Indexing

Revista Impresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Enfoque y alcance:

La Revista AvaCient editada por el Tecnológico Nacional de México, tiene por interés, proporcionar a los investigadores, docentes, alumnos y público interesado, un medio para publicar los resultados de investigaciones científicas, tecnológicas y documentales, afines a la arquitectura, ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería en química y biología, ingeniería en sistemas computacionales e informáticas, ingeniería en ciencias de la tierra, a las ciencias económico-administrativas, docencia y a las ciencias naturales.

El contenido de los artículos es estrictamente original, de carácter inédito, es importante y claro, a su vez, es pertinente para el área de interés de la revista.

El ISSN 2594-018X, es impreso, de cobertura nacional. Los artículos se publican en español o en inglés. Frecuencia de publicación: Semestral.

AvaCient incluye temáticas multidisciplinarias, relacionadas con la ingeniería: bioquímica, civil, eléctrica, sistemas computacionales, tecnologías de la información y comunicaciones, así como los temas relacionados con la arquitectura, biología, docencia y las ciencias económico administrativas.

Políticas de selección:

Tipos de manuscritos a considerar su publicación:

Artículo de investigación científica y/o tecnológica. Es un documento en donde su objetivo principal es dar a conocer de manera evidente y concreta los resultados originales de una investigación efectuada sobre un tema específico. Es la culminación de la presentación de un documento elaborado con un pensamiento crítico y analítico, considerando una extensión hasta de 20 cuartillas.

Artículo de investigación documental. La investigación documental es un proceso científico, sistemático y de búsqueda, recopilación, organización, análisis y comprensión de información en torno a un tema específico. Como toda investigación debe de estar orientada a la generación del conocimiento, que implica la descripción y cuantificación de un problema específico, con una extensión máxima de 20 cuartillas.

Artículo de divulgación. El objetivo primordial de este tipo de documento es hacer llegar información fidedigna sobre cualquier tema en general para el público en general. Esta temática deberá dirigir sus esfuerzos en adaptar el lenguaje especializado a la comunicación coloquial, máximo 10 cuartillas.

Resumen de tesis. Este documento deberá contener título de trabajo o proyecto, el lugar donde se realizó, el nombre del autor, periodo y el año en que se realizó, así como la institución en donde se desarrolló. Máximo dos cuartillas, con una antigüedad de hasta dos años a la fecha de sometimiento.

El mismo artículo no debe ser enviado simultáneamente a otras revistas o congresos para su aceptación y/o divulgación impresa, electrónica o por cualquier otro medio.

Para mayor detalles y especificaciones consultar la guía para autores.

Proceso de revisión:

Las publicaciones de los artículos son sometidas a revisión por un comité de arbitraje, el proceso de evaluación del artículo guardará estrictamente el anonimato, utilizando el sistema doble ciego y el contenido es responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

Tiempo estimado para la evaluación:

Con el objetivo de garantizar un correcto y riguroso proceso de evaluación en cada una de sus fases, se estima un promedio de entrega de dictámenes de 90 días. Se garantiza una comunicación constante y asertiva sobre el envío y avances del proceso editorial.

AvaCient mantiene una convocatoria abierta durante todo el año para la recepción de artículos, con cierres semestrales para la selección de documentos por edición. El autor(es) entiende que el hecho de someter su artículo a la revista no genera ningún tipo de compromiso de publicación hasta surtir con éxito todo el proceso editorial.

Indización:

AvaCient, cuenta con los siguientes índices:



Código de ética:

Véase el apartado respectivo en las siguientes páginas, declaratoria de ética y buenas prácticas, AvaCient previene el plagio y las prácticas de publicaciones depredadoras. Para ello, presenta la declaratoria de ética editorial que se fundamenta en los principios establecidas por el *Committee on Publication Ethics (COPE)*.

Política de acceso abierto:

La Revista AvaCient es de acceso abierto y no cobra por el envío de los artículos, el proceso editorial y la publicación. Puede ser consultada libremente, sin requerimiento de registro, suscripción o pago. Se permite al autor y a terceros leer, descargar, copiar, reproducir, distribuir, comunicar y crear a partir del artículo, siempre y cuando se atribuya el crédito al autor(es), se reconozca la publicación inicial en la Revista Avacient y sea para fines no comerciales. Provee acceso libre a su contenido bajo el principio de hacer disponible gratuitamente la investigación al público, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento global.

Contacto:

Tecnológico Nacional de México
Instituto Tecnológico de Chetumal
Tel: 9838322330, 9838321019
Email: avacient@itchetumal.edu.mx

Disponible en Internet:

<http://www.itchetumal.edu.mx/avacient/index.php/revista/index>

Directorio

Tecnológico Nacional de México
Director General
Dr. Enrique Fernández Fassnacht
Instituto Tecnológico de Chetumal
Director
Ing. Mario Vicente González Robles
Subdirectora Académica
M.T.I. María de los Ángeles Navarrete Marneou
Subdirector de Planeación y Vinculación
Dr. Manuel Alfredo Pech Palacio
Subdirector de Servicios Administrativos
Ing. Rafael Olvera Rodríguez

Consejo Editorial

Subdirector de Planeación y Vinculación
(TecNM/ITChetumal)
Dr. Manuel Alfredo Pech Palacio
Jefe del Depto. de Comunicación y Difusión
(TecNM/ITChetumal)
Mtro. José Pedro Villalobos Puga
Jefe del Centro de Información (TecNM/ITChetumal)
Lic. Esteban Magaña Pérez
Jefa de la División de Estudios Profesionales
(TecNM/ITChetumal)
Mtra. Raquel Ivet Saavedra Vargas
Jefe de la División de Estudios de Posgrado e Investigación
(TecNM/ITChetumal)
Dra. Alicia Carrillo Basto
Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Servicios
(TecNM/ITChetumal)
Ing. Abelardo Villar Mex
Editor (TecNM/ITChetumal)
Dr. Robert Beltrán López

AVACIENT, Año 4, Núm.2, Vol. VII, JULIO-DICIEMBRE 2019, es una revista semestral, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México dependiente de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Chetumal, Arcos de Belén Núm 79, piso 3, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, Ciudad de México, Tel. 5536011000 Ext. 65064, d_vinculacion05@tecnm.mx, Editor Dr. Robert Beltrán López. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2016-111018275600-102, ISSN: 2594-018X, ambos son otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Responsable de la última actualización de este número Dr. Robert Beltrán López, Editor, Instituto Tecnológico de Chetumal, Av. Insurgentes Núm. 330 esquina Andrés Quintana Roo, Colonia David Gustavo Gutiérrez, C.P. 77013, Chetumal, Quintana Roo, Tel. 0198322330 y 0198321019. Fecha de término de impresión 3 de diciembre de 2019.

Objetivo de la revista, es proporcionar a los investigadores, docentes, alumnos y público interesado, un medio para publicar los resultados de investigaciones científicas, educativas, tecnológicas y documentales, afines a la arquitectura, ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería en química y biología, ingeniería en sistemas computacionales, ingeniería en ciencias de la tierra, a las ciencias económico-administrativas, docencia y a las ciencias naturales.

Las publicaciones de los artículos son sometidas a revisión por un comité de arbitraje, el proceso de evaluación del artículo guardará estrictamente el anonimato, utilizando el sistema doble ciego y el contenido es responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

El contenido de los artículos es estrictamente original, de carácter inédito, es importante y claro, a su vez, es pertinente para el área de interés de la revista.

AvaCient provee acceso libre inmediato a su contenido bajo el principio de que hacer disponible gratuitamente la investigación al público, lo cual fomenta un mayor intercambio de conocimiento global e impide la obsolescencia del conocimiento. Sin embargo, cada autor podrá efectuar el archivo de sus trabajos por iniciativa propia a través de repositorios institucionales, colectivos o temáticos. La revista apoya las iniciativas de acceso abierto.

Queda autorizada la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación, a condición de que se cite la fuente completa y se incorpore un enlace <http://itchetumal.edu.mx/avacient/index.php/revista/index>

La indización está a cargo de: LATINDEX, con folio 14107, EBSCO Host, Revistas de Livre Acesso, LatinREV, Actualidad Iberoamericana, BASE (Bielefeld Academic Search Engine), PERIODICA, MIAR, DRJI.

Soporte técnico: Mtro. José Luis Moctezuma Tejeda. Cel. 2291521713. jmoctezuma@itchetumal.edu.mx
Diseño de portadas por Luis Castillo. Cel. 9831363671. zluis29@hotmail.com
Corrección y estilo por Yennifer M. Lizama Juárez, Claudia I. Flores Lucas, Jader de J. Quintana Monroy.
Se reconoce los créditos de la fotografía utilizada para la portada y contraportada a Raciél Manríquez.

Declaratoria de ética de publicación y buenas prácticas

AvaCient previene el plagio y las prácticas de publicaciones depredadoras. Para ello, presenta la declaratoria de ética editorial que se fundamenta en los principios establecidos por el *Committee on Publication Ethics (COPE)*:

Responsabilidades del Comité Editorial

- La descripción de los procesos de revisión por pares es definido y dado a conocer por el Comité Editorial con el fin de que los autores conozcan cuáles son los criterios de evaluación. El Comité Editorial está siempre dispuesto a justificar cualquier controversia en el proceso de evaluación.

Responsabilidades del Editor

- El editor se responsabiliza por todo lo publicado en la revista, esforzándose por satisfacer las necesidades de los lectores y autores; por mejorar constantemente la revista; por asegurar la calidad del material que publica; por impulsar los estándares académicos y científicos.
- La decisión del editor de aceptar o rechazar un texto para su publicación estará basada únicamente en la importancia del artículo, la originalidad, la claridad y la pertinencia que éste represente para la revista.
- El editor se compromete a garantizar la confidencialidad del proceso de evaluación, no podrá revelar a los revisores la identidad de los autores. Tampoco podrá revelar la identidad de los revisores en ningún momento.
- El editor asume la responsabilidad de informar debidamente al autor la fase del proceso editorial en que se encuentra el texto enviado, así como de las resoluciones del dictamen.
- El editor evalúa los manuscritos y su contenido intelectual sin distinción de raza, género, orientación sexual, creencias religiosas, origen étnico, nacionalidad, o la filosofía política de los autores.

Responsabilidades de los autores

- Los autores deben garantizar que sus manuscritos son producto de su trabajo original y que los datos han sido obtenidos de manera ética. Además, deben garantizar que sus trabajos no han sido previamente publicados o que no están siendo considerados en otra publicación. Se considerará un trabajo como previamente publicado cuando ocurra cualquiera de las siguientes situaciones:
 1. Cuando el texto completo haya sido publicado.
 2. Cuando fragmentos extensos de materiales previamente publicados formen parte del texto enviado a la Revista y no existan cambios sustanciales en las aportaciones del mismo.
 3. Cuando el trabajo sometido a la Revista esté contenido en memorias publicadas in extenso.
 4. Estos criterios se refieren a publicaciones previas en forma impresa o electrónica, y en cualquier idioma.
- Para la publicación de sus trabajos, los autores deben seguir estrictamente la guía para autores definida en la Revista.
- Los autores de los artículos deben presentar una descripción precisa de la investigación realizada, así como una discusión objetiva de su importancia. Un documento debe contener suficiente detalle y referencias para permitir a otros utilizar el trabajo. Declaraciones fraudulentas o deliberadamente inexactas constituyen un comportamiento poco ético y son inaceptables.
- Los autores deben garantizar que han escrito en su totalidad las obras originales, y si los autores han utilizado el trabajo y/o palabras de otro(s) tiene(n) que ser debidamente citado(s). El plagio en todas sus formas constituye una conducta no ética editorial y es inaceptable. En consecuencia, cualquier manuscrito que incurra en plagio será eliminado y no considerado para su publicación.
- Un autor no debería, en general, publicar artículos que describen esencialmente la misma investigación en más de una revista o publicación primaria. La presentación del mismo manuscrito a más de una revista constituye un comportamiento poco ético y la publicación es inaceptable.
- Se deben reconocer las fuentes adecuadamente. Los autores deben citar las publicaciones que han sido influyentes en la naturaleza del trabajo presentado.
- La autoría debe limitarse a aquellos que han hecho una contribución significativa a la concepción, diseño, ejecución o interpretación del estudio. Todos aquellos que han hecho contribuciones significativas deben aparecer como co-autores. El o los autores principales deben asegurar que todos los co-autores se incluyen en el artículo, y que todos han visto y aprobado la versión final del documento y han acordado su presentación para su publicación desde el principio del proceso.
- Todos los autores deben revelar en su manuscrito cualquier conflicto financiero o de otro tipo que pudiera influir en los resultados o interpretación de su manuscrito. Todas las fuentes de apoyo financiero para el proyecto deben ser revelados.

Responsabilidades de los revisores

- Los revisores se comprometen a notificar sobre cualquier conducta no ética por parte de los autores y señalar toda la información que pueda ser motivo para rechazar la publicación de los artículos. Además, deben comprometerse a mantener de manera confidencial la información relacionada con los manuscritos que evalúan.
- Para la revisión de los trabajos, los revisores deben contar con las normas para realizar esta tarea. Dichas normas deben ser proporcionadas por la Revista y son las que deben de considerar para la evaluación.
- Todo revisor seleccionado debe notificar en el tiempo establecido al editor de la Revista si está calificado para llevar a cabo la revisión del trabajo o si no está en la posibilidad de hacerlo.
- Cualquier manuscrito recibido para su revisión debe ser tratado como documento confidencial. No se debe mostrar o discutir con otros expertos, excepto con autorización del editor.
- Los revisores se deben conducir de manera objetiva. Toda crítica personal al autor es inapropiada. Los revisores deben expresar sus puntos de vista con claridad y con argumentos válidos.

Ante este panorama, AvaCient tiene la intención de adherirse a estándares éticos. Con el propósito de orientar a los autores, revisores y editores en el desempeño de sus funciones.

Tabla de contenido

Presentación de la revista.

Directorio y cintillo.

Declaratoria de ética de publicación y buenas prácticas.

Comité editorial científico.

1. Las TAC como herramienta de análisis para mejorar la estructuración de oraciones. Sergio Ricardo Zagal Barrera. Yonathan Román Salgado. Jorge Eduardo Ortega López. Silvia Valle Bahena. **07**

2. Cursos de nivelación matemática dado los resultados del EXANI-II. Fidel Morales Couoh. Arturo A. Alvarado Segura. **17**

3. Análisis del estado superficial de los pavimentos utilizando sistemas de información geográfica. Felipe Ángeles Puc Hernández. **25**

4. La educación ambiental en el sexto semestre del CREN Bacalar. José Antonio Prisco Pastrana. Ana Mariel Azueta Xix. Diego Joshafat Uc Sosa. **39**

5. Implantación de un programa piloto de alto rendimiento en ingeniería. Anna Elizabeth Collí Coral. Rosa María Conde Medina. **45**

6. Formación estadística de estudiantes de ingeniería. Arturo A. Alvarado Segura. Fidel Morales Couoh. Karen Itzel De la Cruz De la Cruz. **51**

7. Modelos matemáticos en ingeniería civil. Francisco José Arroyo Rodríguez. Mauricio Arroyo Terrazas. **57**

8. ¿Puede basarse el desarrollo regional en turismo?: Cancún como caso de estudio. Flor Ay Robertos. Miguel Ángel Barrera Rojas. Ricardo Torres Lara. **67**

9. El turista de la Península de Yucatán. Características y grado de satisfacción. María Josefina Aguilar Leo. María Guadalupe de los Ángeles Noverola Muñoz. Finy Enith Aguilar Rivero. Cristal Magali Rivero Sabido. **77**

10. Evaluación de las condiciones laborales de egresados de maestrías de calidad. Erika Yadira Macías Mozqueda. Rogelio Rivera Fernández. **99**

11. Percepción de la vejez en estudiantes de licenciatura, estudio de redes semánticas. María Eugenia López Caamal. María del Carmen Flores Ramírez. María Guadalupe Jaimez Rodríguez. **117**

12. Implementación del aprendizaje basado en proyectos en nivel superior. Eliezer del Jesús Casado Ramírez. Guillermina Velazco Viveros. José Luis Guillen Taje. **127**

13. Sistema electrónico de medición del consumo de energía eléctrica doméstica mediante APP. Sergio Díaz Contreras. Dulce María León de la O. José Carmen Morales Sala. Teresa de Jesús Javier Baeza. **135**

14. Marketing directo en las Pymes gastronómicas en Benito Juárez, Quintana Roo. Cid Alejandro Silva Castro. Paola Álvarez Pous. María del Socorro Castillo Castillo. **141**

Guía de autores.

El contenido de los artículos es estrictamente original, de carácter inédito, es importante y claro, a su vez, es pertinente para el área de interés de AvaCient. Los artículos pasan por un arbitraje doble ciego.

Comité Editorial Científico

Instituto Tecnológico de Chetumal (México)

Dr. Julio César Cruz Argüello
Mtra. Claudia Beatriz Rodríguez Poot
Dr. Luis Felipe Jiménez Torrez
Dr. Salvador Felipe Espinet Vázquez
Dr. Leopoldo Querubin Cutz Pool
Dra. Alicia Carrillo Bastos
Mtra. María Josefina Aguilar Leo
Dr. Eustacio Díaz Rodríguez
Mtra. Luz María González Barragán
Dr. Robert Beltrán López
Mtra. Blandy Berenice Pamplona Solís
Dr. Ricardo Enrique Vega Azamar
Dra. Herlinda del Socorro Silva Poot

Universidad de Quintana Roo (México)

Dr. Edgar Alfonso Sansores Guerrero
Dra. Juana Edith Navarrete Marneou
Dra. Luz Margarita González López
Dra. Yunitzilim Rodríguez Peraza

Universidad Politécnica de Bacalar (México)

Mtra. María Antonia de los Ángeles Díaz Martín
Dr. Ángel Aarón Rosado Varela

Universidad Autónoma de Sinaloa (México)

Dra. Ana María López Carmona

Universidad Autónoma de Aguascalientes (México)

Dr. Miguel Ángel Oropeza Tagle

Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo (México)

Dra. Valeria Betzabé Cuevas Albarrán

Instituto Tecnológico Superior de San Martín Texmelucan (México)

Dra. Esmeralda Aguilar Pérez

Universidad de Piura (Perú)

Dr. Luis Gerardo Gómez Jacinto

Instituto Tecnológico de Comitán (México)

Dr. Francisco Gabriel Yáñez Domínguez

Universidad Autónoma de Yucatán (México)

Dra. Elizabeth del Rosario Vázquez Borges

Instituto Tecnológico de Iguala (México)

Mtro. Sergio Ricardo Zagal Barrera

Instituto Politécnico Nacional (México)

Dra. Erika Cassio Madrazo

Universidad Autónoma de Tlaxcala (México)

Dra. María Mercedes Rodríguez Palma

Universidad del Mar (México)

Dr. Eduardo Jiménez Hidalgo

Instituto Tecnológico de Boca del Río (México)

Dra. Itzel Galaviz Villa

Universidad de Guadalajara (México)

Dr. Rogelio Rivera Fernández
Dr. Francisco Javier Moscoso Sánchez
Dra. Adriana Hernández García

Universidad del Valle de Atemajac (México)

Dr. Evelio Gerónimo Bautista

Ecosur (México)

Dra. Carla Beatriz Zamora Lomeli

Conacyt (México)

Dra. Mayra Polett Gurrola
Dra. Danna Lizeth Trejo Arroyo

Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos (México)

Mtra. Karla Margarita Castilla Acosta

Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Hidalgo (México)

Mtra. Susana Reyes Vázquez

Universidad ESAN (Perú)

Dr. Edmundo R. Lizarzaburu Bolaños

Universidad del Caribe (México)

Dr. Miguel Ángel Olivares Urbina

SFAI México

Mtro. Miguel Chamlaty Toledo

Árbitros participando en este ejemplar.

Proveniente de diferentes Universidades e Instituciones de Educación Superior de México, Perú.

LAS TAC COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS PARA MEJORAR LA ESTRUCTURACIÓN DE ORACIONES

Sergio Ricardo Zagal Barrera¹, Yonathan Román Salgado²
Jorge Eduardo Ortega López³, Silvia Valle Bahena⁴

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 20/05/2019 Aceptado: 23/07/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen. - El desarrollo de una aplicación que permita el análisis y evaluación de una oración nace a necesidad de una problemática que se enfrenta día a día en el nivel educativo básico, en diversas reuniones de Consejo Técnico celebradas por las zonas escolares correspondientes a la Zona Norte del Estado de Guerrero, siendo una situación creciente en la deficiencia de escritura y comprensión de las oraciones que son base primordial para los grados sucesivos. La presente herramienta se apega a modelos de desarrollo de software para su implementación, mientras que la investigación se fortalece siendo de tipo cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental, y enfocándose a un estudio explicativo correlacional, como instrumento de recolección de datos se usa una bitácora de asertividad implementada por los docentes que hicieron uso de la herramienta, así como una rúbrica que se diseñó para evaluar los tres niveles de abstracción que se valoran en la aplicación. Esta herramienta es de mucha ayuda para mejorar la escritura correcta de las oraciones.

Palabras clave: Tecnologías, léxico, sintaxis, semántica.

TAC AS AN ANALYSIS TOOL TO IMPROVE THE STRUCTURE OF PRAYERS

Abstract. - The development of an application that allows the analysis and evaluation of a prayer arises from the need for a problem that is faced every day at the basic educational level, in various meetings of the Technical Council held by the school zones corresponding to the Northern Zone of the State of Guerrero, being a growing situation in the deficiency of writing and comprehension of the sentences that are fundamental basis for successive grades. The present tool adheres to software development models for its implementation, while research is strengthened by being quantitative, with a quasi-experimental design, and focusing on a correlational explanatory study, as a data collection tool a logbook is used. Assertiveness implemented by the teachers who made use of the tool, as well as a rubric that was designed to evaluate the three levels of abstraction that are valued in the application. This tool is very helpful to improve the correct writing of sentences.

Keywords: Technologies, lexicon, syntax, semantics.

Introducción

La educación ha sido un tema de mucho interés para muchas investigaciones, más aun cuando se sitúa en un contexto donde el entorno se ubica en una zona geográfica no desarrollada por industrias, tecnología y otros sectores de impulso económico de primera generación, siendo así que la educación básica es primordial en todos los ejes formativos en el desarrollo del infante, de acuerdo al Índice de Desempeño de Escuelas Incluyentes (IDEI) organismo que evalúa el esfuerzo de las 32 entidades en incluir a las niñas, niños y jóvenes en las oportunidades de aprendizaje, con base en 6 dimensiones: aprendizaje, eficacia, permanencia, profesionalización docente, supervisión y participación, el Estado de Guerrero se ubica en el lugar 30 de los 32 estados de la República (IDEI, 2014).

¹ Sergio Ricardo Zagal Barrera es Ingeniero en Sistemas Computacionales con Maestría en Educación, Profesor de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática adscrito al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, Carretera Nacional Iguala-Taxco esquina Periférico Norte, Col. Adolfo López Mateos Infonavit, C.P. 40030, Iguala de la Independencia, Gro. sergio.zagal@itiguala.edu.mx (**Autor correspondiente**).

² Yonathan Román Salgado es Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Presidente del Club de Programación del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, 15670051@itiguala.edu.mx

³ Jorge Eduardo Ortega López es Ingeniero Electrónico, Profesor de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática adscrito al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, eduardo.ortega@itiguala.edu.mx

⁴ Silvia Valle Bahena es Licenciada en Informática con Maestría en Dirección de Ingeniería de Software, Representante del Cuerpo Académico Sistemas de Información y Redes, Profesora de Ingeniería Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática adscrita al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, silvia.valle@itiguala.edu.mx

El auge de la competitividad educativa orientada al nivel básico ha tomado gran preocupación por el contexto formativo en la escritura y comprensión lectora, ya que a partir del tercer grado de primaria y hasta el sexto grado los alumnos empiezan a generar un lenguaje propio de acuerdo al establecido en la Real Academia Española (UNESCO, 2016) y que sirve de base principal, sin dejar de lado los tecnicismos que regularizan las regiones que si bien no están normados o establecidos, son parte de su intelecto en el contexto social y educativo informal (Saavedra, 2015).

En este sentido, la atención se ha dado a prioridad para atender los problemas enfocados a la escritura y comprensión lectora que en esos cuatro años estipula el nivel básico en las competencias que deben desarrollar y adquirir los alumnos, existiendo lagunas en muchos de estos contextos, ya que de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2015), el Estado de Guerrero, es uno de los más rezagados en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y más en la implementación de las nuevas Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC).

Basándose en la problemática expuesta, se dio origen al desarrollo de una herramienta que permita el análisis, comparativa y evaluación de la forma de escritura, estructura de enunciados y la lógica que se transmite como mensaje del emisor al receptor en el nivel básico.

Como objetivo general se determinó, el desarrollar e implementar una herramienta que realice la evaluación de las oraciones escritas a través de un análisis léxico, sintáctico y semántico, haciendo uso de las TAC que permitan la interacción de alumnos en entornos amigables.

Una vez teniendo en claro la acción principal, se estructuraron los objetivos específicos que permitieron desarrollar la herramienta de manera adecuada, a través de, analizar el eje formativo y estructural por el que se debe implementar la secuencia de aprendizaje con la finalidad de conocer la forma del proceso de enseñanza aprendizaje de la herramienta, diseñar los escenarios de trabajo léxico, sintáctico y semántico para determinar los factores de revisión y evaluación en el contexto real, y finalmente, implementar y evaluar la viabilidad del uso de la herramienta en las aulas de clase para su mejora y valoración.

Una vez realizadas estas acciones se procede a contestar la pregunta: ¿Cuál es el impacto del uso de una TAC, en el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del eje formativo en la escritura y comprensión lectora?

Asimismo, se dará por evaluada la hipótesis planteada: el uso de una TAC permitirá mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en alumnos de educación básica (primaria) en la escritura y comprensión de las oraciones a través de un patrón definido léxica, sintáctica y semánticamente.

Materiales y métodos.

En este contexto, es de vital importancia conceptualizar terminología que permitirá comprender de mejor manera el presente trabajo, por lo cual se definen a continuación:

Las tecnologías han sido siempre herramientas que, bajo una característica principal, se utilizan para facilitar el quehacer humano, eso en un sentido positivo, es decir, que son desarrolladas bajo un uso específico y que no atente contra los usuarios con quien se interactúa.

En este sentido de acuerdo con (Slack, 2018) concibe a las TAC en la evolución de las herramientas habituales en todos nuestros ámbitos de la vida diaria; en la forma de relacionarnos y en la manera que accedemos a la información conjunto al conocimiento. Lo cual ha ocasionado que los métodos y herramientas para el estudio estén en constante crecimiento y renovación (evolución de saberes), con el fin de poder optimizar el aprendizaje y un mejor conocimiento en los temas que generen interés.

En el sector educativo es muy común identificar al conocimiento adquirido a través de la tecnología, y que ha logrado denominarse TAC, las cuales permiten una mejor utilización e implementación de las TIC en el ámbito educativo y de formación profesional.

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utiliza en el desarrollo de los programas informáticos (software). Por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la

implementación del sistema (Pressman, 2010)

Toda herramienta generada por un programador debe implementar un proceso de ingeniería de software donde se establecen las etapas del proyecto, así como las herramientas, lenguajes, módulos y demás atributos que deben considerarse, sin dejar de lado la interfaz que se maneja de acuerdo con el público meta donde se implementará la aplicación.

Dentro de esta conceptualización es importante destacar el término comunicación, que de acuerdo con (Martínez, 1997) señala que es un proceso por medio del cual una persona se pone en contacto con otra a través de un mensaje, y espera que esta última de una respuesta, sea una opinión, actividad o conducta. Retomando lo que menciona el autor, se concibe que el contacto que se realiza es siempre y cuando el mensaje sea interpretado de la misma manera que se envió, por tal motivo de acuerdo con el presente trabajo se esquematiza los factores de la comunicación en la Ilustración 1:

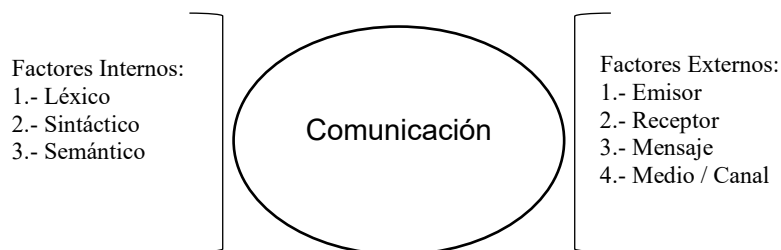


Ilustración 1.- Factores de la Comunicación

Haciendo referencia a la ilustración anterior podemos definir los factores internos de la comunicación, los cuales son:

1.- Léxico: Son todas las palabras contenidas dentro de un diccionario de datos (tokens) y que son válidas para un lenguaje propio, las cuales cuentan con una ortografía y gramática definida, bajo un contexto de normalización y estandarización por región o zona geográfica.

2.- Sintaxis: Es la estructura en la cual se integran o unen las palabras, y esa estructura es definida por un contexto particular, las estructuras validan los tokens que están contenidos en un diccionario de datos, de no corresponder con la estructura se denota un error de sintaxis.

Por ejemplo, para nuestra aplicación la estructura a utilizar es: <artículo>:<sujeto>:<verbo>:<predicado>†

3.- Semántico: Hace referencia a la lógica del mensaje, este debe evaluar cada token contenido (léxico) en la estructura definida (sintaxis), de acuerdo con la coherencia que antecede una a la otra, valorando entre las características más comunes y para esta aplicación, género, singularidad y pluralidad, acciones de sujetos (características y eventos), así como las palabras enlace.

De igual manera, se definen los elementos externos de la comunicación y que aplican para este trabajo:

1- Emisor: El sujeto o entidad que comparte la información o mensaje.

2- Receptor: Individuo o entidad encargado de recibir el mensaje compartido por el emisor.

3- Mensaje: Se define como la información que se pretende comunicar entre el emisor y el receptor.

4- Canal: Es el medio por el cual es transmitido un mensaje. La información siempre requiere viajar por un canal para ser emitida o recibida.

El uso de las TAC es inminente para la educación, sin embargo, para la generación de la interfaz y el desarrollo de la aplicación se debe considerar un modelo de desarrollo de software, que, de acuerdo a (Sommerville, 2005), lo define como una representación simplificada de un proceso de software, representada desde una perspectiva específica. Por

su naturaleza los modelos son simplificados, por lo tanto, un modelo de procesos del software es una abstracción de un proceso real.

El modelo en cascada consta de las siguientes fases:

1.- Definición de los requisitos: Los servicios, restricciones y objetivos son establecidos con los usuarios del sistema. Se busca hacer esta definición en detalle.

2.- Diseño de software: Se particiona el sistema en subsistemas de software o hardware. Se establece la arquitectura total del sistema. Se identifican y describen las abstracciones relaciones de los componentes del sistema.

3.- Implementación y pruebas unitarias: Construcción de los módulos y unidades de software. Se realizan pruebas de cada unidad.

4.- Integración y pruebas del sistema: Se integran todas las unidades. Se prueban en conjunto. Se entrega el conjunto probado al cliente.

5.- Operación y mantenimiento: Generalmente es la fase más larga. El sistema es puesto en marcha y se realiza la corrección de errores descubiertos. Se realizan mejoras de implementación. Se identifican nuevos requisitos. La interacción entre fases puede observarse en la Ilustración 2. Cada fase tiene como resultado documentos que deben ser aprobados por el usuario. Una fase no comienza hasta que termine la fase anterior y generalmente se incluye la corrección de los problemas encontrados en fases previas.

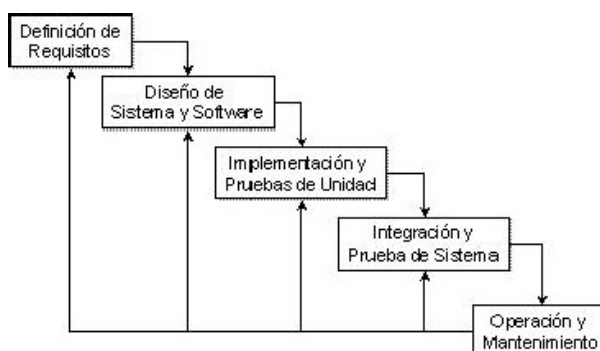


Ilustración 2.- Modelo de Desarrollo de Software en Cascada

Para la realización de esta aplicación se consideró la entrega de los avances a los Consejeros Técnicos de la Zona Escolar 133 de la Zona Norte de Guerrero, quienes contribuían con las observaciones correspondientes y se procedía a la mejora/corrección de la aplicación. Asimismo, las reuniones de trabajo se realizaron mensualmente.

La presente investigación aplicada siguió el patrón de la investigación cuantitativa, la cual fundamenta un procedimiento de decisión que pretende señalar, entre ciertas alternativas, la raíz de la problemática, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística permitiendo conocer la realidad de una manera más imparcial, ya que se recogen y analizan los datos a través de los conceptos y variables.

Siguiendo el rumbo de la investigación cuantitativa se determinó implementar un diseño cuasiexperimental, mismo que (Hernández, & Cools, 2015), explica como diseños que son una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de los sujetos u objetos de investigación no es aleatoria, aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador. Consiste en la escogencia de los grupos, en los que se prueba una variable, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de pre-selección.

Para este proceso, la selección de implementación de la herramienta para pruebas fue asignado por el Consejo Técnico de cuatro escuelas diferentes, de manera aleatoria para los niveles de abstracción que se quisieron medir, y en diferentes grupos con diferente número de estudiantes, no controlando variables como nivel socioeconómico, zona geográfica, sexo, ni edad, sino acorde al conocimiento previo, adquirido hasta el momento y por adquirir.

El tipo de estudio utilizado fue explicativo-correlacional (Cauas, 2014), donde ambos coinciden con una característica, no es necesario tener un grupo control o base para implementar los instrumentos o las pruebas a realizar. Por ello la causalidad tendrá un resultado concreto bajo un control mínimo, y en la correlación se considera como estudio de control comparativo bajo un conocimiento previo y obtenido.

Para la recolección de los datos que brindan un panorama específico de cómo están y como se concluye con la aplicación los profesores apoyaron en la realización de una bitácora de asertividad, la cual maneja un estilo de escala Likert para conocimiento y habilidad de escritura, mientras que para la aplicación de TAC desarrollada se diseñó la otra rubrica que evalúa la asertividad de acuerdo a los tres niveles de abstracción (léxico, sintáctico, y semántico).

Resultados y discusión.

La aplicación se desarrolló y se implementó, se diseñó una interfaz amigable para los alumnos de ocho a 11 años, donde se explica la mecánica de funcionalidad.



Ilustración 3.- Interfaz principal de la aplicación

En la ilustración 3 se muestra la pantalla principal, donde se está a la espera que el alumno ingrese una oración, la cual debe cumplir con la estructura definida por la Real Academia Española y de acuerdo a la gramática utilizada por el lenguaje previo, asimismo con palabras contenidas en un diccionario de datos que está conectado a Google a través de internet para su validación. La escritura esta validada en caso de utilizar caracteres especiales (+, -, *, /, &, (,), %, \$, #, ", _ , }, {, [,]).



Ilustración 4.- Análisis Léxico

En la ilustración 4, se muestra un ejemplo de escritura incorrecta, ya que no se respeta el contenido de mayúsculas y minúsculas, aunque de manera sonora se escucha bien, de manera escrita y con la coherencia que debe tener no, por tal motivo el analizador le enviará el mensaje de “Incorrecto”, donde el alumno tendrá que evaluar que palabra o palabras están mal escritas o no cumplen con la regla gramatical vigente.



Ilustración 5.- Análisis Léxico Gramatical

En la ilustración 5, se muestra que tentativamente la oración ya está correcta en pronunciación y lectura, sin embargo, está mal escrita, aunque el resto sea correcto, la oración debe iniciar en mayúscula, por lo que envía el error con la observación.

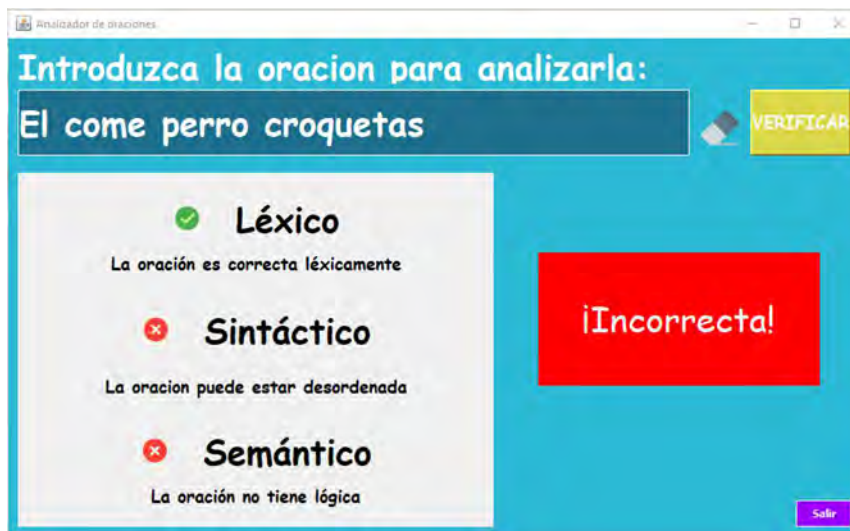


Ilustración 6.- Análisis léxico correcto

En la ilustración 6, se muestra el ejemplo de un análisis léxico terminado, donde las palabras evaluadas, están escritas correctamente, y están contenidas dentro de un diccionario de datos definido al lenguaje de uso, sin embargo, en estructura y en sentido lógico, no lo es.



Ilustración 7.- Evaluación léxico y semántico

En la ilustración 7, se muestra un ejemplo de la evaluación léxica, cuando es correcta, ya que las palabras de la oración efectivamente están correctamente escritas, es decir pertenecen a nuestro diccionario de datos (lenguaje), sintácticamente, es correcta ya que cumple con la estructura de la oración:

<articulo>:<sujeto>:<verbo>:<predicado>+

Sin embargo, semánticamente no tiene sentido lógico, ya que si evaluamos “el delfin vuela en la montaña”, es entendible que no pueden volar en una montaña, porque su acción como entidad es nadar. Por tal motivo marca el error en la oración.

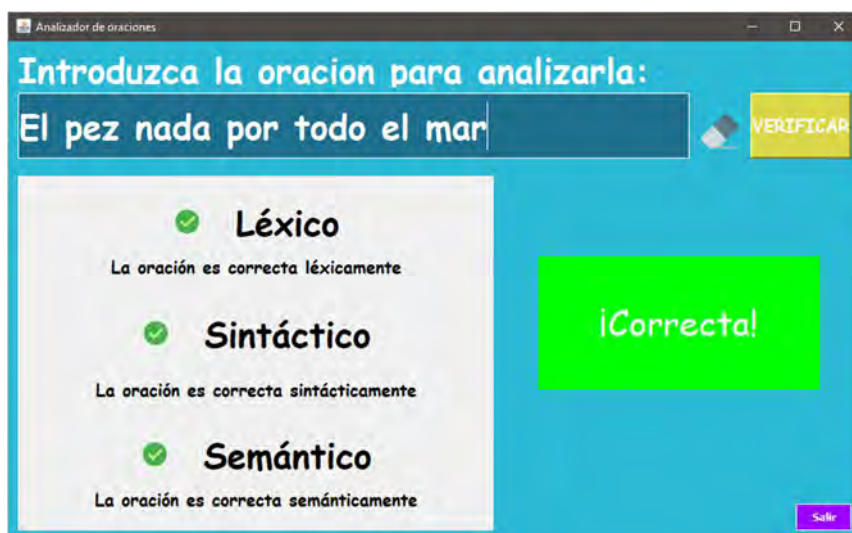


Ilustración 8.- Oración correcta bajo evaluación léxico, sintáctico y semántico

En la ilustración 8, se muestra como la oración escrita es correcta en los tres niveles de abstracción, cumpliendo con palabras contenidas en el lenguaje, la estructura correcta de una oración y la lógica del mensaje bajo el contexto que le corresponde al objeto indicado y su función.

Concentrado de las bitácoras de asertividad en la escritura, estructura y lógica de las oraciones.

		PALABRAS / ORTOGRAFÍA		ESTRUCTURA DE ORACIONES		MENSAJE CONCRETO	
ESCUELA	TOTAL	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
Primaria 1	174	127	47	171	3	154	20
Primaria 2	166	139	27	155	11	152	14
Primaria 3	178	104	74	152	26	160	18
Primaria 4	153	122	31	144	9	144	9
TOTALES	671	492	179	622	49	610	61

Tabla 1.- Tabla de asertividad de oraciones

Una vez aplicada la bitácora de asertividad que contempla la escritura correcta de las palabras en ortografía y gramática, la adecuada estructuración de los enunciados y la lógica de estos se procedió a unificar las tablas de los grupos por escuelas, considerando el total de los alumnos atendidos, como se muestra en la Tabla 1, y que se considera como prueba inicial antes del uso de la aplicación realizada como estrategia de TAC.

Analizando los resultados se puede determinar que la mayoría de los jóvenes es decir un 26.7% de los jóvenes tienen deficiencias en ortografía y gramática, lo anterior derivado del uso excesivo de las TIC, en su contexto abreviatura como si escribiesen en redes sociales o en chats, mientras que el 73.3% escribe de manera adecuada, en promedio tres de cada diez alumnos escriben mal las palabras, como ellos las entienden, varios jóvenes muestran una caligrafía no muy identificable para poder leer y asociar a las palabras consecutivas, sin embargo, ellos si las entienden.

En el contexto de sintaxis, el 92.7% escribe adecuadamente en estructura la oraciones que se les indica, mientras que el 7.3% no lo hace bien, sin embargo en análisis realizado a través de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER), esos jóvenes necesitan apoyo en la realización de sus tareas, ya que confunden algunas palabras y las estructuras no son las que deben usar, se atienden, sin embargo se cuentan con barreras de aprendizaje que no les permiten enfocarse en la generación de una estructura que les dé una idea lógica.

En referencia a la lógica del enunciado (semántica), el 91% interpreta de manera adecuada los mensajes que se escriben, sin embargo, se arrastra el 7.3% de la mala estructuración de enunciados y se incrementa con un 1.7% que escribe las oraciones correctas pero la comprensión de las oraciones no son las adecuadas, es decir mantienen un problema de identificación de objetos y acciones de estos.

Resultados de la rúbrica de la aplicación implementada en los grupos de las cuatro escuelas diferentes

		ANÁLISIS LÉXICO		ANÁLISIS SINTÁCTICO		ANÁLISIS SEMÁNTICO	
ESCUELA	TOTAL	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
Primaria 1	174	136	38	170	4	158	16
Primaria 2	166	145	21	156	10	157	9

Primaria 3	178	128	50	158	20	164	14
Primaria 4	153	129	24	144	9	151	2
TOTALES	671	492	179	622	49	610	61

En términos generales, se mejora la escritura en un 6.8% haciendo uso de la aplicación como analizador de las palabras contenidas en el lenguaje utilizado, existe un diferencial de 0.8% que mejoraron la forma de estructurar las oraciones cuando utilizaron la aplicación y hubo una mejora del 2.8% que logro comprender las oraciones que se indicaron escribieran, como herramienta en una prueba aplicada se mejoró en promedio 5.2% la comunicación a través del mensaje en su factor interno, considerando que el uso del celular puede ser un factor importante que detona el uso de la aplicación a través del teclado.

Conclusiones

La presente investigación queda abierta a mejoras, la aplicación desarrollada como herramienta de apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje tuvo buenos resultados, se desarrolló con un modelo clásico de desarrollo de software, el objetivo general que fue el desarrollar e implementar una herramienta que realice la evaluación de las oraciones escritas a través de un análisis léxico, sintáctico y semántico, haciendo uso de las TAC que permitan la interacción de alumnos en entornos adaptables, se realizó satisfactoriamente así como los objetivos específicos.

Se valida la hipótesis planteada, ya que el uso de una TAC permitió mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en alumnos de educación básica (primaria) en la escritura y comprensión de las oraciones a través de un patrón definido léxica, sintáctica y semánticamente en un 5.2% de la forma de trabajo tradicional.

Es importante mencionar que se dio respuesta a la pregunta de investigación planteada, como parte de esta investigación aplicada, donde el impacto de una aplicación como herramienta de apoyo para el aprendizaje resulto positiva.

Referencias bibliográficas

- Cauas, D. (marzo de 2014). *Definición de las variables, enfoque y tipo*. Obtenido de Definición de las variables, enfoque y tipo: <https://es.calameo.com/books/003146819cf01f68b123a>
- Hernández, & Cools. (Octubre de 2015). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de Investigación Observada: [chrome-extension://oemmnadbldboiebfnladdacbfmadadm/http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf](http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf)
- IDEL. (20 de Febrero de 2014). *Índice de Desempeño Educativo Incluyente*. Obtenido de ¿Qué lugar ocupa tu estado en desempeño educativo?: <https://www.animalpolitico.com/2014/02/que-lugar-ocupa-tu-estado-en-desempeno-educativo-tabla/>
- INEGI. (28 de Octubre de 2015). *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Obtenido de Características Educativas de los Estados: <https://www.inegi.org.mx/temas/educacion/>
- Martinez, A. (1997). *La comunicacion eficaz*. Mexico, Obtenido de <https://www.lifeder.com/definicion-comunicacion-autores/>: Orion.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software: Un enfoque práctico*. Obtenido de Metodologías de Desarrollo de Software: [chrome-extension://oemmnadbldboiebfnladdacbfmadadm/http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF](http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF)
- Saavedra, R. (2015). Educación Formal & Educación Informal. *Educacion Sin Limites*, 23-24.
- Slack, P. (30 de Marzo de 2018). *La Integración de las TACs en la Educación*. Obtenido de TACs en uso educativo: Impacto: <https://www.pedrvo.com/la-integracion-de-las-tacs-en-la-educacion/>
- Sommerville, I. (julio de 2005). *Ingeniería del Software*. Obtenido de Academia de Desarrollo: https://www.academia.edu/15059886/Ingenieria_de_Software_-_Ian_Sommerville_7a_Edicion
- UNESCO. (marzo de 2016). *Educacion con Formalidad*. Obtenido de Innovación y Globalización Incluyente: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/ESP-Marco-de-Accion-E2030-aprobado.pdf>



Contenido

1. El uso de servicios de asistencia digitales al contribuyente y la actualización electrónica facilita su cumplimiento fiscal en los empresarios de la región Occidente (Zapopan, Jalisco) de la Administración Tributaria. Dra. Ana María López Carmona, Universidad Autónoma de Sinaloa. 03
2. Desarrollo y análisis térmico de la aplicación de techumbre verde a nivel laboratorio. Dr. Julio César Cruz Argüello, Ing. Fatyma Teh Dzul, Ing. German Rodríguez May, Dra. Danna Lizeth Trejo Arroyo, Instituto Tecnológico de Chetumal. 20
3. Percepción de los estudiantes hacia los profesores de muchos años de servicios en la docencia. Estudio de caso: Carrera Contador Público. Karen Gricel Rodríguez Borge, Dr. Robert Beltrán López, Dr. Eustacio Díaz Rodríguez, MAN Mario Arturo Selem Salinas. Instituto Tecnológico de Chetumal. 29
4. Las Normas Internacionales de Auditoría y su aplicación en México. Dra. Sandra Berenice Cabrera Reynoso, Mtra. Patricia Gutiérrez Moreno, Dr. Alfonso Dávalos Abad, Universidad de Guadalajara. 43
5. La dignidad humana como fundamento de los derechos humanos y los principios "Pro persona" e interpretación conforme contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Mtro. Luis Alfonso Martínez Aparicio, Mtra. María Guadalupe Lara Vera, Instituto Tecnológico de Chetumal. 49
6. Leyes 1943, 1973, 1997 del Seguro Social: En sus pensiones contempladas. Dr. Leopoldo Mendoza Villanueva, Mtra. Ofelia Santos Torres, Mtro. Jorge Alberto Ramírez Graciano, Universidad Autónoma de Tamaulipas. 54
7. Diseño del modelo de adopción de comercio electrónico en microempresas de Chetumal, Quintana Roo. Mtro. Julio Alejandro Carrillo Alemán, Mtra. Martha Noemi Velazco Téh, Mtra. Domitila Poot Naal, Instituto Tecnológico de Chetumal. 61
8. Reconocimiento de la arquitectura regional de Quintana Roo: Tipología formal de la vivienda rural en la zona centro. Mtra. Clara Sugeydy Torres Uicab, Dra. Eugenia María Azevedo Salomao, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 71
9. Violación de derechos humanos del contribuyente en el delito de defraudación fiscal de conformidad con la Reforma Constitucional. Mtro. Luis Alfonso Martínez Aparicio. 82

*El arbitraje de los artículos es realizado por investigadores pares adscritos a las siguientes Instituciones:
Instituto Tecnológico de Chetumal, Universidad de Quintana Roo, Universidad Politécnica de Bacalar,
Universidad Autónoma de Sinaloa, Universidad de Piura (Perú), Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo.*

CURSOS DE NIVELACIÓN MATEMÁTICA DADO LOS RESULTADOS DEL EXANI-II

Fidel Morales Couch¹, Arturo A. Alvarado Segura²

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 27/05/2019 Aceptado: 26/07/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen.- Algunas de las dificultades que los alumnos enfrentan en el nivel superior tienen que ver con las matemáticas, en especial con el álgebra. La carencia de un “lenguaje” algebraico y sus operaciones “básicas” puede verse cristalizados en los resultados del EXANI-II y en los altos índices de reprobación en asignaturas de matemáticas. Los cursos de Nivelación Matemática inician en el Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán (ITSSY) en el año 2013, a solicitud de los docentes con el fin de revertir lo anterior en la asignatura de Cálculo Diferencial. Sin embargo, fue hasta el año 2014 cuando se hace obligatorio para todas las carreras, 16 sesiones de 2 horas por semana. La estructura de los temas y la planeación del curso contribuyen a fortalecer los temas de la asignatura antes descrita, cuenta de ello son las calificaciones de los alumnos después de haber cursado Nivelación Matemática.

Palabras Clave: EXANI-II, fundamentos algebraicos, cálculo diferencial, regresión lineal.

MATHEMATICAL LEVELING COURSES GIVEN THE RESULTS OF THE EXANI-II

Abstract.- Some of the difficulties that students have at the higher level education are related with mathematics, especially with algebra. The lack of an algebraic "language" and its "basic" operations can be crystallized in the results of the EXANI-II and in the high failure rates in mathematics subjects. The Mathematical Leveling courses began in the Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán (ITSSY) in 2013, at the request of the teachers in order to reverse the above in the subject of Differential Calculus. However, it was until 2014 when it becomes mandatory for all academic programs, 16 sessions of 2 hours per week, the structure of the subjects and the planning of the course contribute to strengthen the subjects of the course described above, and as a result, the grades of the students improved after having completed Mathematical Leveling.

Keywords: EXANI-II, foundations of algebra, differential calculus, linear regression.

Introducción

Nuestra experiencia parte de asumir que las dificultades que los alumnos enfrentan en el nivel superior tienen que ver con las matemáticas, en especial con el álgebra. Este hecho se hace presente cuando se pide implícitamente hacer uso de ellas en otras áreas de conocimiento no propias de la matemática; por ejemplo, en Ingeniería. Lo anterior puede verse cristalizado por un lado, en los altos índices de reprobación y deserción en asignaturas relacionadas con las matemáticas, en especial, en los primeros semestres de las carreras; mientras que por el otro, son los resultados del Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior EXANI-II dado por el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. CENEVAL, que como bien sabemos se divide en dos exámenes, proporcionando así puntuación cuantitativa y cualitativa para el *Examen de Admisión* y el *Examen Diagnóstico*, respectivamente (véase Tabla 1).

Examen de Admisión					Examen Diagnóstico Ingenierías y Tecnología			
ICNE	PMA	PAN	ELE	CLE	MAT	FIS	LES	ING
1048	916	1084	1036	1156	I	I	S	I
934	868	988	964	916	I	I	I	I
922	940	1012	916	820	I	I	I	I
874	892	820	940	844	S	I	I	S

Tabla 1. División del EXANI-II: Examen de Admisión y Examen Diagnóstico. CENEVAL 2016

¹ Fidel Morales Couch. hocaba-fidel@hotmail.es Tecnológico Nacional de México/ I.T. Superior del Sur del Estado de Yucatán. Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxkutzcab-Akil, Km. 41+400, 97880 Oxkutzcab, Yucatán, México. (**Autor corresponsal**).

² Arturo A. Alvarado Segura. a_alvaradosegura@outlook.com Tecnológico Nacional de México/ I.T. Superior del Sur del Estado de Yucatán. Carretera Muna-Felipe Carrillo Puerto Tramo Oxkutzcab-Akil, Km. 41+400, 97880 Oxkutzcab, Yucatán, México

Justificación

Por lo general para ingresar al nivel superior los aspirantes deben poseer conocimientos generales, muestra de ello son los exámenes de selección o de conocimientos que las instituciones de educación superior realizan a los jóvenes, como por ejemplo el EXANI-II. Sin embargo, dichos exámenes -a saber- arrojan resultados generales de cada aspirante. Este hecho conlleva a que los alumnos de nuevo ingreso tengan dificultades (algebraicas) al momento de enfrentarse a ciertas asignaturas relacionadas con las matemáticas (de nivel superior), ya que en general los alumnos no poseen nociones básicas algebraicas.

Algo no fácil de descartar son las razones y justificaciones tanto de alumnos como de profesores. Entre las frases más comunes para los primeros están: “en la prepa nunca llevé matemática” o por el contrario, “sí llevé matemáticas pero el profesor solamente calificaba investigaciones y con eso me aprobó”. Mientras que en los profesores salen a relucir frases como: “no sé cómo los admitieron en la institución”, “debe de darse un curso propedéutico a los que salieron bajos en el examen de admisión” por señalar algunos. Sin embargo, lejos de dar una respuesta, tenemos algo a nuestro favor, los alumnos tienen las ganas de querer estudiar y lograr ser ingenieros, muestra de ello es el aumento año con año de la matrícula escolar del ITSSY.

Bajo el encuadre anterior, es claro que nos corresponde preparar de la mejor manera a nuestros estudiantes y debemos tener plena confianza de la capacidad, el interés y la confianza que cada uno de ellos ha depositado en nuestra máxima casa de estudio del sur de Yucatán (el ITSSY). De esta manera, con gran entusiasmo, podemos presumir de nuestro firme objetivo de formar y forjar ingenieros con un conocimiento de punta y dotándolos de las herramientas necesarias para enfrentar con éxito el mundo que día a día se hace más competitivo y globalizado. Sin embargo, para dar cuenta de lo planteado, hemos diseñado el curso de Nivelación I, nombrado Fundamentos Algebraicos, el cual es impartido a alumnos del primer semestre de nuestro instituto.

Estructura del curso: Fundamentos Algebraicos (Nivelación I)

Creemos que dotar de un lenguaje algebraico a los estudiantes al inicio de su carrera, permitirá un mayor desempeño en otras asignaturas del nivel superior, por ejemplo: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales, por mencionar algunas. En este sentido, el curso Fundamentos Algebraicos, nombrado Nivelación I, dotará de un conocimiento funcional capaz de resolver situaciones específicas en otras áreas de conocimiento.

Conviene aclarar que los cursos de Nivelación I son una vez a la semana con una duración de 2 horas distribuidas en 16 sesiones. La planeación y las unidades abordados en este tal curso han sido cuidadosamente seleccionados del programa de estudio de la asignatura de Álgebra para la Preparatoria Uno de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), y retroalimentado por la experiencia de los profesores, de tal suerte que las sesiones son complemento práctico de los temas tratados en la asignatura de Cálculo Diferencial (CD) para las carreras de Ingeniería Industrial (II), Ingeniería Bioquímica (IB), Ingeniería en Sistemas Computacionales (IS) e Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE), mientras que en carrera de Ingeniería en Desarrollo Comunitaria (IDC) son relacionados con los temas de la asignatura de Álgebra Lineal (AL) (véase Figura 1).

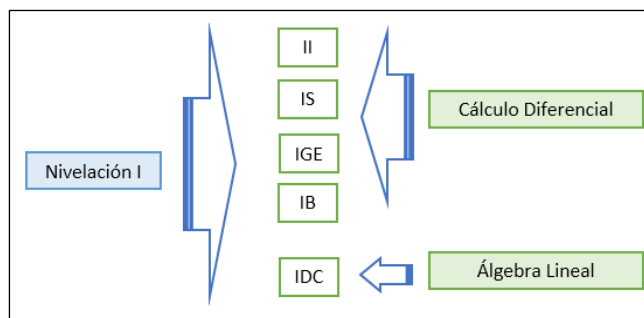


Figura 1. Cursos de Nivelación y su relación con las Matemáticas.

Los cursos de nivelación fueron en un principio impartidos a solicitud del docente para jóvenes que presentaban dificultades en algebra; sin embargo, dado el éxito en la práctica para la asignatura de Cálculo Diferencial, fue que en el semestre 2014B (Semestre Febrero-Julio), se estableció como obligatoria para todas las carreras del ITSSY.

Nuestra hipótesis parte del planteamiento que al dotar de un lenguaje algebraico a los estudiantes al inicio de su carrera, permitirá un mayor desempeño en otras asignaturas del nivel superior, por ejemplo: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Álgebra Lineal, Ecuaciones Diferenciales, por mencionar algunas, dotando así de un conocimiento funcional capaz de resolver situaciones específicas en otras áreas de la ingeniería.

Para dar respuesta a lo anterior “Fundamentos Algebraicos” se conforma por 6 unidades (ver Tabla 2), éstas permitirán crear una base sólida de conocimiento en los estudiantes para cursar otras asignaturas del nivel superior y una buena integración al mismo. Así, en la Tabla 2, podemos observar la omisión y el anexo de las unidades para que conformaran Nivelación I: Fundamentos Algebraicos si la comparamos con el programa de Álgebra de la Preparatoria Uno de la UADY; así mismo, las horas que se emplean en ambas (ver Tabla 2).

Unidades de Álgebra (UADY)	Horas	Unidades “Fundamentos Algebraicos”	Horas
1. Números reales	5	1. Números reales	2
2. Divisibilidad	4	2. Operaciones Algebraicas	4
3. Funciones	3	3. Potenciación	2
4. Operaciones Algebraicas	11	4. Productos Notables y Factorización	8
5. Potenciación	4	5. Ecuaciones Numéricas	6
6. Radicación	9	6. Fracciones Parciales	10
7. Productos Notables y Factorización	11		
8. Fracciones Algebraicas	10		
9. Ecuaciones Numéricas	18		
No. de horas:	75	No. de horas:	32

Tabla 2. Unidades Temáticas de Álgebra y Nivelación I.

Algunas de las estrategias que se utilizan en el curso de Fundamentos Algebraicos son:

- Considerar las experiencias aritméticas de los alumnos para relacionar sus nuevos aprendizajes.
- Desarrollar gradualmente las actividades que conlleven a la adquisición del conocimiento.
- Propiciar la colaboración y ayuda mutua para enfrentar nuevas experiencias.
- Motivar y dirigir al alumno para que construya su propio aprendizaje.
- Desarrollar actividades de trabajo individual, en pequeños grupos y grupo grande.
- Realizar explicaciones orales oportunas que aporten claridad a los contenidos trabajados.
- Alentar la creatividad para activar la capacidad de utilizar, relacionar, sistematizar y sintetizar los conocimientos adquiridos.

Resultados

Para probar nuestra hipótesis de que el curso de Nivelación I ayuda a los estudiantes en los cursos de matemáticas del plan de estudios, hemos recurrido a un diagrama de dispersión, la distribución de puntos en plano xy , entendiendo a la variable independiente “ x ” (eje horizontal) como el puntaje del examen de pensamiento matemático (PMAT) obtenido en el EXANI-II; mientras que la variable dependiente “ y ” (eje vertical), se entenderá como la calificación (final) de la asignatura de Cálculo Diferencial (CCAL). Así mismo, la Regresión Lineal Simple permitirá “observar” la tendencia de los pares ordenados (x, y) denominados (PMAT, CCAL), obteniendo así la relación entre ambas. En nuestro análisis hemos considerado 60 estudiantes de primer semestre, dividida en dos grupos. La primera (véase Figura 2), consiste en 30 estudiantes del periodo escolar 2014-B, los cuales no llevaron el curso de Nivelación I durante su formación; la segunda muestra (véase Figura 3), son 30 estudiantes del periodo escolar 2016-B, quienes sí han llevado el curso de nivelación. Conviene señalar que el puntaje en PMAT, son resultado del EXANI-II dado por el CENEVAL A.C., aplicada para cada muestra, el 24 de Mayo de 2014 y el 22 de Mayo de 2016, respectivamente. Así mismo, las CCAL son referidas a las calificaciones finales de la asignatura de Cálculo Diferencial para los periodos señalados, 2014-B y 2016-B, respectivamente.

En nuestro análisis de regresión se trazan colocando la variable independiente x denominada puntaje del examen de pensamiento matemático (PMAT) en el eje horizontal y la variable dependiente y en el eje vertical, la cual hemos llamado calificación (final) de la asignatura de Cálculo Diferencial (CCAL). Esto es, permite observar la tendencia de los pares ordenados (x, y) denominados (PMAT, CCAL) para obtener la relación entre ambas.

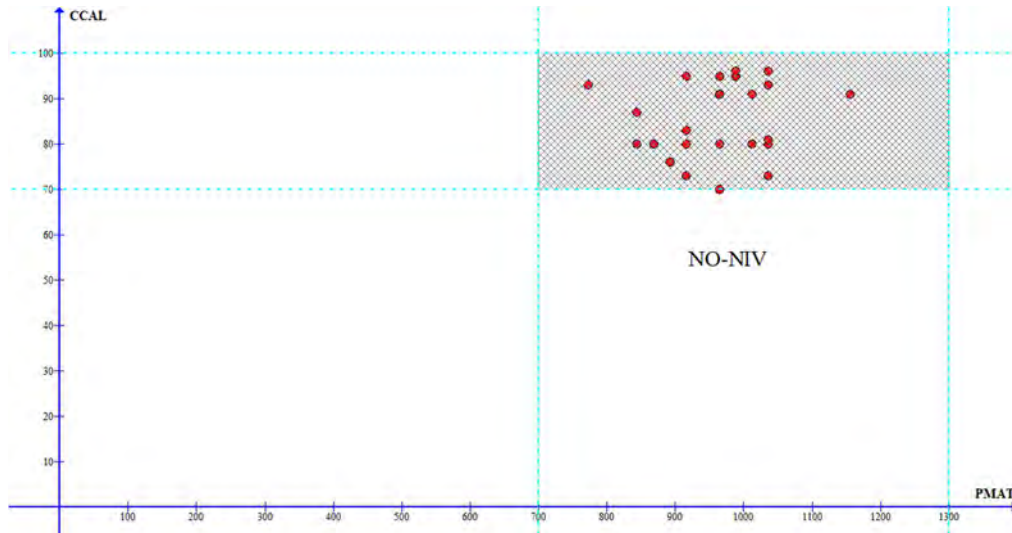


Figura 2. Puntos (PMAT,CCAL) de alumnos que NO han cursado Nivelación.

Los datos presentados en la Figura 2, representan las CCAL para los estudiantes que NO han cursado Nivelación. Sin embargo, en la distribución de los puntos no se presenta una tendencia lo que hace pensar que no existe relación alguna.

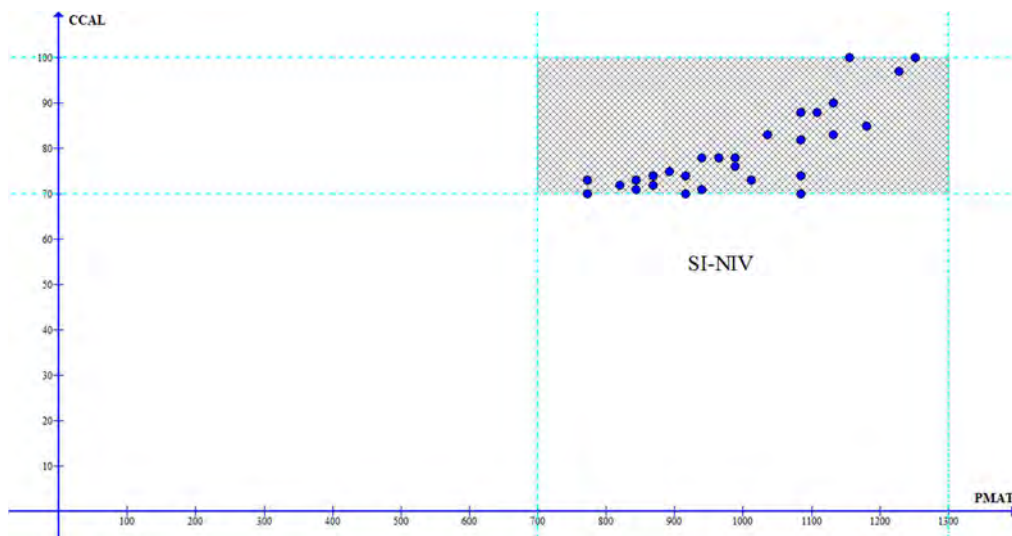


Figura 3. Puntos (PMAT,CCAL), de alumnos que SI han cursado Nivelación.

Los datos presentados en el Figura 3, representan las CCAL para los estudiantes que SI han tomado el curso de Nivelación I. Se observa una relación directa entre las variables, esto es, las calificaciones en CCAL parecen ser mayores cuando mayor es el puntaje en PMAT. Además, en este diagrama se observa que existe una relación lineal entre el puntaje obtenida por los estudiantes en PMAT y sus respectivas CCAL. En efecto, se observa que hay una relación lineal positiva entre x e y .

Ahora bien, en ambos casos utilizaremos la *ecuación de regresión lineal simple estimada* dada por $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$, donde:

- $\hat{y}_i$ = Valor estimado de la CCAL del alumno i .
- $\hat{\beta}_0$ = Intersección de la recta de regresión con el eje y .
- $\hat{\beta}_1$ = Pendiente estimada de la recta de regresión.
- x_i = Puntaje obtenido en PMAT del alumno i .

Conviene hacer la siguiente aclaración, para el alumno i , y_i , representa la CCAL real y $\hat{y}_i$ denota las CCAL estimada mediante la ecuación $\hat{y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_i$.

Para obtener los valores de $\hat{\beta}_0$ y $\hat{\beta}_1$ utilizaremos el método de mínimos cuadrados aplicado a los datos muestrales dados, los cuales hemos analizado en el programa *Graph*, obteniendo así las ecuaciones de regresión lineal simple (RLS) estimadas para cada muestra (véase Tabla 3).

MUESTRA UNO PMAT y CCAL, de alumnos que NO han cursado NIVELACIÓN		MUESTRA DOS PMAT y CCAL de alumnos que SI han cursado NIVELACIÓN	
$\hat{\beta}_1 \cong 0.01558933$	$\hat{\beta}_0 \cong 69.1131564$	$\hat{\beta}_1 \cong 0.05397681$	$\hat{\beta}_0 \cong 25.3762193$
Ecuación de RLS estimada $\hat{y}_i = 69.113 + 0.015x_i$		Ecuación de RLS estimada $\hat{y}_i = 25.376 + 0.053x_i$	

Tabla 3. Regresión Lineal para ambas Muestra.

A continuación presentamos las gráfica de las Regresiones Lineales Simples (RLS) para cada una de las muestras (véase Figura 4 y Figura 5).

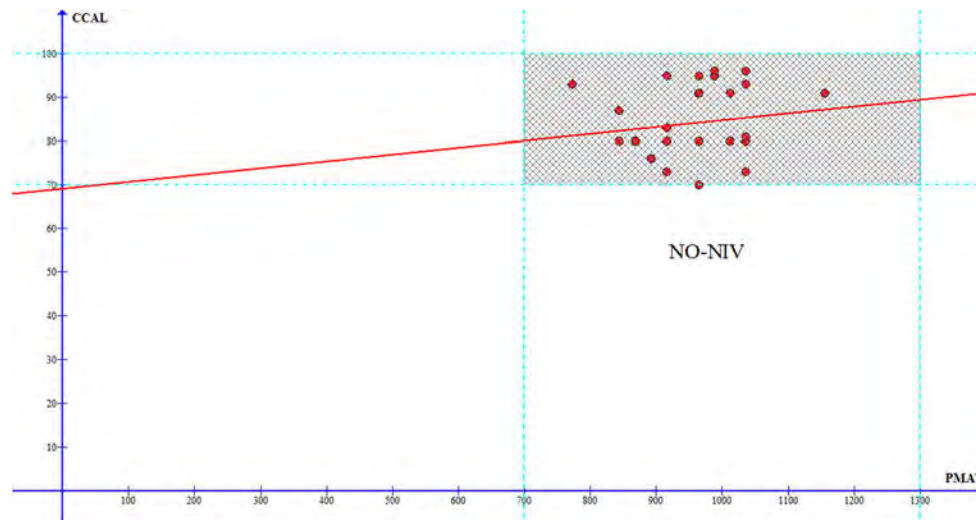


Figura 4. Gráfica de la RLS y su diagrama de dispersión de alumnos que NO han cursado Nivelación.

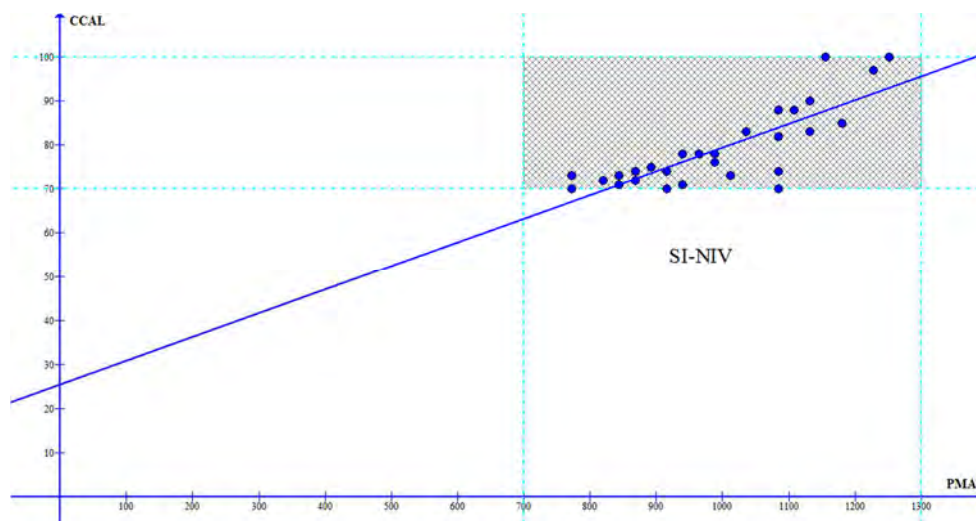


Figura 5. Gráfica de la RLS y su diagrama de dispersión de alumnos que SI han cursado Nivelación.

Discusión

Hasta ahora hemos encontrado las ecuaciones de la regresión lineal simple para cada una de las muestras antes mencionadas (véase Tabla 4).

Alumnos que NO han cursado NIVELACIÓN $\hat{y}_i = 69.113 + 0.015x_i$	Alumnos que SI han cursado NIVELACIÓN $\hat{y}_i = 25.376 + 0.053x_i$
--	--

Tabla 4. Ecuación de la RLS para ambas Muestra.

Dado lo anterior, se desprende el siguiente cuestionamiento: ¿qué tan bien se ajustan a los datos de la ecuación de regresión estimada? Para dar respuesta a lo anterior, haremos uso del coeficiente de determinación r^2 , recordemos que éste lo podemos interpretar como la proporción de la variación en las y_i (CCAL) que es explicada por la variable x (PMAT) en un modelo de regresión lineal simple.

Alumnos que NO han cursado NIVELACIÓN $\hat{y}_i = 69.113 + 0.015x_i$ $r^2 = 0.0258$	Alumnos que SI han cursado NIVELACIÓN $\hat{y}_i = 25.376 + 0.053x_i$ $r^2 = 0.6607$
--	--

Tabla 5. Coeficientes de determinación para ambas muestras.

De la información de la Tabla 5, podemos rescatar lo siguiente:

- El 2.58 % de la variabilidad en las CCAL se explica mediante la relación lineal que existe entre el puntaje en PMAT como variable independiente para aquellos alumnos que NO han cursado Nivelación.
- El 66.07 % de la variabilidad en las CCAL se explica mediante la relación lineal que existe entre el puntaje en PMAT como variable independiente para aquellos alumnos que SI han cursado Nivelación. Esto es, una relación lineal 25 veces mayor con relación a quienes no llevaron nivelación.

Ahora bien, el *coeficiente de correlación*, r , indicará la relación que existe entre X e Y . En este sentido, podemos señalar que existe muy poca relación entre las variables SIN curso de Nivelación; mientras que, para las mismas variables CON curso de Nivelación sucede lo contrario (véase Tabla 6).

Alumnos SIN curso de Nivelación $\hat{y}_i = 69.113 + 0.015x_i$ $r^2 = 0.0258$ $r = 0.1606$	Alumnos CON curso Nivelación $\hat{y}_i = 25.376 + 0.053x_i$ $r^2 = 0.6607$ $r = 0.8128$
--	---

Tabla 6. Coeficientes de correlación para ambas muestra.

Conclusión

El análisis que presentaremos a continuación, es regido por las observaciones de los comportamientos de las rectas de regresión, en ambas muestras, las cuales son ajustadas de acuerdo a la distribución de los puntos (PMAT, CCAL) en el plano.

En la Tabla 7 (véase Tabla 7), podemos observar que los alumnos que no han cursado nivelación tienen mejor calificación en Cálculo Diferencial, pero su desempeño es menor, respecto a los que sí han cursado nivelación. La afirmación anterior la hemos considerado debido a que la razón de cambio de la CCAL respecto a la puntuación en PMAT de $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = 0.015$; mientras que para aquellos que si cursaron nivelación la razón de cambio de la CCAL respecto a la puntuación de PMAT es $\frac{\Delta Y}{\Delta X} = 0.053$. Esto puede explicarse por el hecho de que existe una multiplicidad de factores que determinan la calificación final de CCAL, entre las que se pueden mencionar el rigor de evaluación, la homogeneidad, la heterogeneidad de conocimiento inicial de los estudiantes, entre otros.

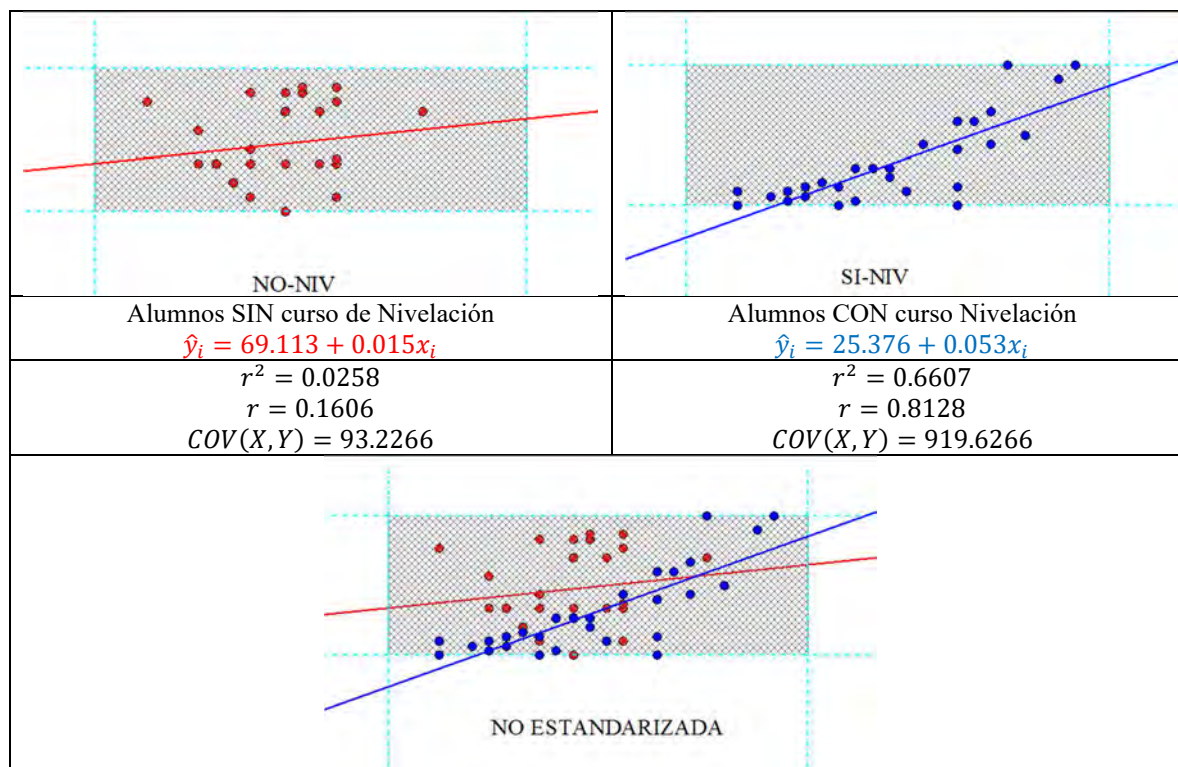


Tabla 7. RLS para ambas muestras en datos no estandarizados.

Con lo anterior podemos concluir que el hecho de dotar de un lenguaje algebraico a los estudiantes al inicio de su carrera, conlleva a un mayor desempeño en otras asignaturas del nivel superior, como Cálculo Diferencial, y nos atrevemos a decir, incluso en Cálculo Integral, Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales. El curso Fundamentos Algebraicos, nombrado Nivelación I, proporciona un conocimiento funcional capaz de resolver situaciones específicas en otras áreas de conocimiento, como aquellas relacionadas con la ingeniería.

Referencias bibliográficas

- Anderson D., Aweeney D., Williams, T. (2010). Estadística para administración y economía. 10ª Ed. Cengage Learning.
- Calificaciones 2014B (2014). Calificaciones finales de la asignatura de Cálculo Diferencial para la carrera de ingeniería industrial. Obtenido de Servicios Escolares del *Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán*.
- Calificaciones 2016B (2016). Calificaciones finales de la asignatura de Cálculo Diferencial para la carrera de ingeniería industrial. Obtenido de Servicios Escolares del *Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán*.
- CENEVAL (2014). *Resultados del EXANI II*, para alumnos de la Carrera de Ingeniería Industrial. 24 de Mayo de 2014. Obtenido de Servicios Escolares del *Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán*.
- CENEVAL (2016). *Resultados del EXANI II*, para alumnos de la Carrera de Ingeniería Industrial. 22 de Mayo de 2016. Obtenido de Servicios Escolares del *Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán*.
- CENEVAL (2016). *Resultados del EXANI II*, para alumnos de la Carrera de Ingeniería Industrial. 17 de Junio de 2016. Obtenido de Servicios Escolares del *Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán*.
- Dennis W., Mendenhall W., Scheaffer, R. (2010). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. 7ª Ed., Cengage Learning.
- Graph Setup (2014). Aplicacion. Versión de archivo: 4.3.0.384. Copyright: Ivan Johansen. Obtenido de <https://graph.informer.com/download/>



Contenido

1.1. Evaluación de estándares para el diseño arquitectónico: Hoteles en la zona baja de la ciudad de Chetumal.	8
1.2. Utilización de caucho reciclado en mezclas asfálticas para su aplicación en deterioros de pavimento flexible con agregado calizo en clima cálido subhúmedo.	16
1.3. Caracterización térmica de morteros de agregado calizo modificados con caucho.	23
1.4. Evaluación de la influencia de los materiales alternativos de construcción en muro y cubierta en el confort higrotérmico de una vivienda de interés social en un clima cálido subhúmedo.	34
1.5. Adaptabilidad, análisis y determinación de la vegetación endémica para azoteas verdes en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo.	44
1.6. Eficiencia, accesibilidad y componentes de los sistemas de enfriamiento natural para regiones cálido húmedas.	52
1.7. Análisis del efecto de la isla de calor urbana en el confort de las edificaciones. Caso de estudio: Tulum, Quintana Roo.	66
1.8. Nivel de sustentabilidad en viviendas construidas por el Fondo de Desastres Naturales en Yaxunáh, Yucatán.	76
2.1. Deterioro de los edificios de concreto en el Instituto Tecnológico de Chetumal: Evaluación por durabilidad y opciones de reparación.	84
2.2. Evaluación a largo plazo de las condiciones físicas y estructurales de un módulo de vivienda de concreto y reciclado.	93
2.3. Clasificación de exposición ambiental en Chetumal para efectos de diseño y construcción por durabilidad.	99
2.4. Estudio de las propiedades físico-mecánicas de morteros de cal con adicciones de resinas naturales, para su uso en la restauración arqueológica.	112
2.5. Criterios para la determinación analítica del bienestar térmico en espacios interiores.	124
2.6. Propiedades mecánicas de un compuesto base cemento con adicciones de nanopartículas de alúmina.	134
2.7. Propuesta preliminar para la reducción de la cantidad de cemento en el diseño de mezclas de concretos con agregados calizos en clima cálido subhúmedo.	142
2.8. Elaboración del diseño del molde y la mezcla para la elaboración de un bloque hueco elaborado con cemento, sascab, arena y gravilla adicionado con triturado fino de PET.	150
2.9. Aplicación de NiO como material anódico en ventanas electrocrómicas para reducción calorífica en edificios inteligentes.	162
2.10. Determinación y comparación de propiedades mecánicas en trozas a diferentes alturas del árbol <i>Lysiloma Latisiliquum</i> .	170
3.1. Aplicación del modelo de la industria del multinivel en la administración de proyectos de construcción.	184
3.2. Capital humano y estructural en las empresas constructoras del Estado de Yucatán.	194
3.3. Evaluación de la productividad obrera en la construcción de vivienda masiva.	204
3.4. Análisis costo-beneficio de los subsistemas de captación y revalorización de los residuos de construcción y demolición en Chetumal y su área metropolitana.	215
3.5. Costos paramétricos para la estimación del techo presupuestal de obras constructivas en el Estado de Quintana Roo.	220
3.6. Costo de la construcción de la vivienda de interés social vertical asociado a su localización: Caso Chetumal, Quintana Roo.	231

ANÁLISIS DEL ESTADO SUPERFICIAL DE LOS PAVIMENTOS UTILIZANDO SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Felipe Ángeles Puc Hernández¹

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 18/12/2018

Aceptado: 16/04/2019

Publicado: 03/12/2019

Resumen.- El proyecto se desarrolla en el contexto de la optimización de la gestión de proyectos de conservación de carreteras en México con la pregunta de investigación: ¿Es posible optimizar la gestión de la conservación de tramos carreteros, a través de incorporar en una plataforma en internet, mapas del estado físico de la red de carreteras y autopistas de Quintana Roo?. La problemática anterior surge ante la falta de disponibilidad de datos abiertos para la gestión de la red de carreteras en cuanto a sus necesidades de conservación, información que están por lo general en archivos electrónicos, dispersos en diferentes sitios u organizaciones, lo cual dificulta su uso integral y automatizado. Con este trabajo fue factible subir a una plataforma, capas de información, aprovechando las ventajas que ofrecen los Sistemas de Información Geográfica (SIG). En la realización de este se utilizó el QGIS y el Mapa Digital de Escritorio (MDE) del INEGI, ambos con software de código abierto. Como caso de estudio se utilizó la información básica del año 2017 de la red de carreteras del estado de Quintana Roo, proporcionada por la Dependencia encargada, mismos que se convirtieron en las variables de la investigación, y se refieren a las condiciones superficiales de los pavimentos: Índice de rugosidad internacional (IRI) con unidades de medición de m/km, Deterioros (DET) con unidades de medición de m²/100m, Profundidad de roderas (PR), con unidades de medición en mm, Coeficiente de fricción (CF), adimensional y Macrotextura (MAC) con unidades de medición en mm.

Palabras clave: Conservación de carreteras, sistemas de información geográfica, QGIS, mapa digital de escritorio.

ANALYSIS OF PAVEMENTS SURFACE STATE USING GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS

Abstract.- The present project is developed in the context of optimizing the management of highway maintenance projects in Mexico with the research question: Is it possible to optimize the maintenance management of highway sections through incorporating into an Internet platform maps of the physical state of the road network and highways of Quintana Roo? The latter issue arises from the lack of open data for the management of the highway network in terms of their maintenance. This information is usually in electronic files scattered in different sites or organizations, which hinders their comprehensive and automated use. With this work it was possible to upload information layers to a platform, taking advantage of the features offered by Geographic Information Systems (GIS). For these purposes, the QGIS and the Digital Desktop Map (MDE, in spanish) of the National Institute of Statistics and Geography (INEGI, in spanish) were used, both with open source software. As a case study, the basic information of the year 2017 of the highway network of the state of Quintana Roo provided by the governmental organization in charge was used, from which the variables for this research were derived and refer to the surface conditions of the pavements, such as: International roughness index (IRI, in spanish) with units of measurement of m/km, Deterioration (DET, in spanish) with units of measurement of m²/100m, Depth of ruts (PR, in spanish), with units of measurement in mm, Coefficient of friction (CF) adimensional and Macrotexture (MAC, in spanish) with units of measurement in mm.

Keywords: Road conservation, geographic information systems, QGIS, digital desktop map.

Introducción

La implantación de sistemas de información geográfica (SIG de aquí en adelante) resulta vital para el desarrollo económico y facilitan la toma de decisiones acertadas a escala local, regional y global; ante este panorama los Centros SCT realizan cada año evaluaciones del estado físico de la red de carreteras y autopistas utilizando equipos de monitoreo de última tecnología, que nos arrojan valores georreferenciados de las condiciones superficiales, de los pavimentos de la red carretera de todo México, quedando la información procesada en archivos Excel, resguardados en cada Centro SCT. Con la información anterior se ha identificado el área de oportunidad para optimizar la gestión de proyectos de conservación de carreteras, tomando como muestra toda la red de carreteras pavimentadas de jurisdicción federal del estado de Quintana Roo, México, planteándose los desafíos en su implementación en un mapa

¹ Dr. Felipe Angeles Puc Hernández. Ex Profesor de Asignatura en Ingeniería Civil. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. Alumno del Programa de Doctorado en Proyectos por la UNINI. Email: fp525419@gmail.com (**Autor correspondiente**).

digital georreferenciado, que permita su análisis en conjunto para la toma de decisiones más integral.

Se ha notado como tendencia general que mucha de la información que se procesa está desagregada y dispersa, por lo cual es necesario integrar datos en formatos electrónicos, así como crear visualización y de la misma forma y combinar los datos más importantes para la gestión de la conservación de la red básica libre de peaje y las autopistas de cuota, en esto se destaca el uso de los SIG para observar gráficamente la información, por lo que se hará uso del QGIS con software de Código Abierto, se utilizará también el Mapa Digital de Escritorio (MDE de aquí en adelante), versión 6.1; desarrollado por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI).

Los resultados de este trabajo permitirán visualizar rápidamente el estado físico de cada tramo y determinar sus niveles de atención. Con base en lo anterior las áreas responsables de la SCT, pueden determinar las acciones de conservación de la red, para asegurar condiciones óptimas de funcionamiento en cuanto a servicio y seguridad para los usuarios y se tendrá información resguardada en un solo sitio para su uso dentro del QGIS o del MDE.

Para situar adecuadamente el problema, la investigación se desarrolla en el contexto de la optimización de la gestión de la conservación de tramos carreteros en México. Con la pregunta de investigación: ¿Es posible optimizar la gestión de la conservación de tramos carreteros, a través de incorporar mapas SIG del estado físico de la red de carreteras y autopistas de Quintana Roo? La problemática anterior tiene sus orígenes en que no hay disponibilidad de archivos o de datos abiertos para la gestión de la red de la red de carreteras en cuanto a sus necesidades de conservación. La información actual de las variables una vez procesadas en Excel, son resguardadas en archivos electrónicos en cada Centro SCT, lo cual dificulta su uso integral y automatizado.

En el caso de la red de carreteras es más fácil gestionar adecuadamente pequeños tramos de carretera, pero en una extensa red de carreteras, su administración puede estar comprometida, ya que el inventario de los daños en la red de carreteras es un aspecto crítico donde se necesita automatizar ciertos procesos para agilizar la recogida y gestión de la información de campo (Días et al., Thenoux y Halles citados por Macea, Morales, & Márquez, 2016). El caso de México se enmarca en esta vasta red de carreteras, donde la automatización es parcial, suscitándose limitaciones similares a la de Perú, donde la gestión de la conservación presenta varias deficiencias por estas causas de escasa automatización en los procesos involucrados (Cabrera & Ynga, 2017).

Por lo anterior se remarca la idoneidad de las herramientas SIG para justificar la investigación al caso y con el fin de contribuir a resolver este problema, se realiza este trabajo de investigación con el cual se pretende subir a la nube de internet, capas de información, aprovechando las ventajas que ofrecen las tecnologías y los Sistemas de Información Geográfica (SIG). Para la realización de los trabajos se propuso el uso de QGIS y el Mapa Digital de Escritorio (MDE), ambos como optativos, en virtud que es la primera vez que se desarrolla estos tipos de trabajos de gestión, empleando softwares de código abierto. Se espera que con el uso de estas herramientas propuestas se facilitará y/o mejorará la gestión de los proyectos carreteros.

El desarrollo de la presente investigación es de un enfoque Mixto, que resulta de una combinación del enfoque cuantitativo y el cualitativo, aunque prevalecerá más el paradigma cualitativo, el enfoque cuantitativo corresponde a la recolección de los datos que son de naturaleza numérica y secundario (recolectado por profesionales de la SCT).

Resulta importante recalcar en cómo las nuevas tendencias y su impacto en el proceso de desarrollo e implementación de SIG ha jugado un papel importante la industria informática y ha sido de mayor crecimiento en la última década provocando cambios sustantivos en otras ciencias como es la Cartografía. En tal sentido a Confederación de Empresarios de Andalucía (2010), reconocida por la Junta de Andalucía de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia de España, destaca que las tecnologías de los SIG pueden ser utilizada para investigaciones científicas, en arqueología, en evaluación del impacto ambiental, planificación urbana, cartografía, sociología, geografía histórica, marketing o logística. Así, la tecnología de los SIG que es utilizada para las investigaciones científicas puede también ser utilizada como en este caso en la gestión de proyectos carreteros con un gran campo de aplicación; Ante estos cambios Del Bosque, Fernández, Forero & Pérez (2012), sostienen que “Sólo recientemente se ha empezado a considerar el uso potencial de los SIG para otros campos y disciplinas relativamente inéditos...” (p.13), vinculados con las ciencias de la tierra.

Con este trabajo de investigación se pretende dar una visión sobre cómo aprovechar estos SIG para la gestión de proyectos de infraestructura carretera especialmente en el ámbito de la conservación, donde año con año se invierten

importantes recursos para modernizar y mantener la infraestructura vial que es el principal sistema de transporte de personas y bienes en México.

Se pretende igualmente utilizar los SIG disponibles en la red de código abierto donde el software es distribuido y desarrollado libremente enfocándose más en los beneficios prácticos (acceso al código fuente), que nos da la libertad de poder trabajar con la fuente del programa sin restricciones de licencia, con esto la investigación disminuye a este nivel los costos de la adquisición de SIG que no cuentan con esta opción de código abierto.

Existen sistemas desarrollados por especialistas en el área de infraestructura del Instituto Mexicano del Transporte donde se han aprovechado los sistemas de información geográfica para el análisis de los costos de operación vehicular del transporte de carga como son los mapas cartográficos y las condiciones físicas de las carreteras que inciden de manera importante en el costo final del transporte de carga en México (Pérez, Mendoza y García, 2001). No obstante, lo anterior los SIG todavía no constituyen una herramienta generalizada en los estudios de este campo de la gestión de proyectos carreteros, aunque con verdadero potencial, debido a las propias características espaciales y a la capacidad de los SIG para analizar las complejas relaciones espaciales que caracterizan a la integración de estas fuentes de información. En el ámbito internacional existen softwares desarrollados de exprofeso entre administraciones públicas y desarrolladores de softwares como los que se describen a continuación:

TEREX-SIG desarrolló la investigación “La Conservación Ordinaria por Indicadores (GSM)”, plasmado en un software que ha sido concebida para facilitar la gestión del inventario de elementos, desarrollado por la unidad de carreteras de Teruel del Estado en Aragón, España, en colaboración con el estudio de ingeniería Perfil 7; posee una versión SIG, denominada *Terex-SIG*, con funcionalidades que enlazan el SIG con la base de datos *Terex*, permitiendo la representación espacial de todos los elementos del inventario. La aplicación incluye el inventario de elementos de conservación de carreteras, reconocimientos y análisis de los índices de estado de los pavimentos (Terex GSM, 2013).

La empresa Rastertech en España desarrolló desde 1996 un Sistema de Conservación Integral para la Conservación y Explotación de Carreteras, como apoyo a los contratistas de conservación de carreteras para disponer de una herramienta informática que gestione las tareas de conservación y explotación con base a un conjunto de elementos de las carreteras y por otra establecer con las administraciones públicas, un criterio de homologar y normalizar la información que se reciben de los diferentes contratistas de conservación. Dispone en esta creación de un módulo SIG para la gestión de carreteras que permite controlar el inventario y generar mapas temáticos diversos; así mismo dispone de módulos para: Gestión de partes de trabajo, mantenimiento de equipos eléctricos, derecho de vía y explotación, inspecciones, SIG e inventario gráfico, defectos de firmes, planificación operativa, gestión de recursos, asistente para la importación de datos, asistente para la exportación de datos y administración del sistema (Rasviet-GCvial, Versión 5, 2018)

Álvarez, López, Canito, Moral, & Camacho (2007) desarrollaron una metodología, basada en la formulación del modelo de Rasch, que permite obtener una medida objetiva de las condiciones de la carretera y luego evaluar cada uno de los indicadores que describen la condición de la carretera, procesado datos relacionados con la red de carreteras locales y regionales en la provincia de Badajoz, España. Hay muchas facetas que influyen en la calidad de las carreteras, como las características de diseño (ancho, zanjas, etc.) o su mantenimiento (carteles, señalización, etc.). Todos ellos deben ser considerados con una serie de indicadores al analizar diferentes caminos. Finalmente, los resultados se implementaron en un sistema de información geográfica (SIG) para visualizar la distribución de todas las vías en función de su condición y, además, hacer diagnósticos individuales de cada tramo con el objetivo de optimizar asignación de recursos.

Zapata & Cardona (2012) en su trabajo denominado “Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica para la Gestión de la Malla Vial de la Ciudad de Medellín”, resumen que el estado de la malla vial implica componentes como el tránsito vehicular, condiciones estructurales y funcionales del pavimento, factores climáticos y el propio mantenimiento de la carretera. Denotan la implementación del sistema de gestión de pavimentos de la ciudad con el desarrollo en una plataforma SIG, integrada por una geodatabase corporativa con un inventario y diagnóstico, así como un software de modelación del deterioro del pavimento, el cual arroja recomendaciones de intervención en cada segmento de carretera. Mediante la aplicación de este SIG caracterizaron y analizaron los elementos más importantes de su infraestructura carretera y se identificaron los parámetros técnicos y geométricos que la conforman.

De los trabajos anteriores se nota un gran aporte de los SIG en el ámbito de la gestión de los proyectos de conservación

de carreteras y de formas muy diversas, sin embargo las variables son diferentes al de este trabajo, ya que en estos desarrollos predomina el software SIG de uso privado, no se comentan el uso de las plataformas Cloud Computing, vislumbrándose que estos desarrollos son para tareas específicas en ciudades con menor magnitud de datos con diferencias notables al de esta investigación donde se trabajó con software de SIG de código abierto, con la generación de metadatos al involucrarse todos los datos de las cinco variables de toda la red pavimentada del estado de Quintana Roo, en los softwares de QGIS y del MDE.

Por lo anterior el propósito fundamental de esta investigación será el de caracterizar los tramos carreteros más importantes del estado de Quintana Roo, utilizando los datos georreferenciados de los daños superficiales (variables) obtenidos de la base de datos del Centro SCT Quintana Roo, del año 2007 y con los mismos elaborar un mapa digital georreferenciado (SIG) de la red de carretera federal libre y de autopistas de cuota que nos permita visualizar su estado físico para diagnosticar su estado actual y poder establecer rangos de prioridad y proponer zonas críticas para inversión a corto plazo. Esta información pudiera ser útil para la SCT quienes gestionan recursos para la rehabilitación y conservación de las carreteras y de esta forma optimizar la gestión de los proyectos de conservación de carreteras.

Materiales y métodos

La herramienta técnica por utilizar en el análisis espacial se define como un instrumento gráfico tipo, cuantitativo, cualitativo y / o mixto, cuyo uso implica una serie de procedimientos en que se trabaja con una o más variables, a fin de hacer un fenómeno más comprensible y visible. Las herramientas técnicas atienden a los dos objetivos del análisis espacial, en la medida en que sirven para identificar los componentes del espacio y enfocarse en el procesamiento de datos. La Figura 20 muestra una clasificación en cuatro grupos de herramientas técnicas usadas para el análisis espacial (Madrid & Ortiz, 2005)

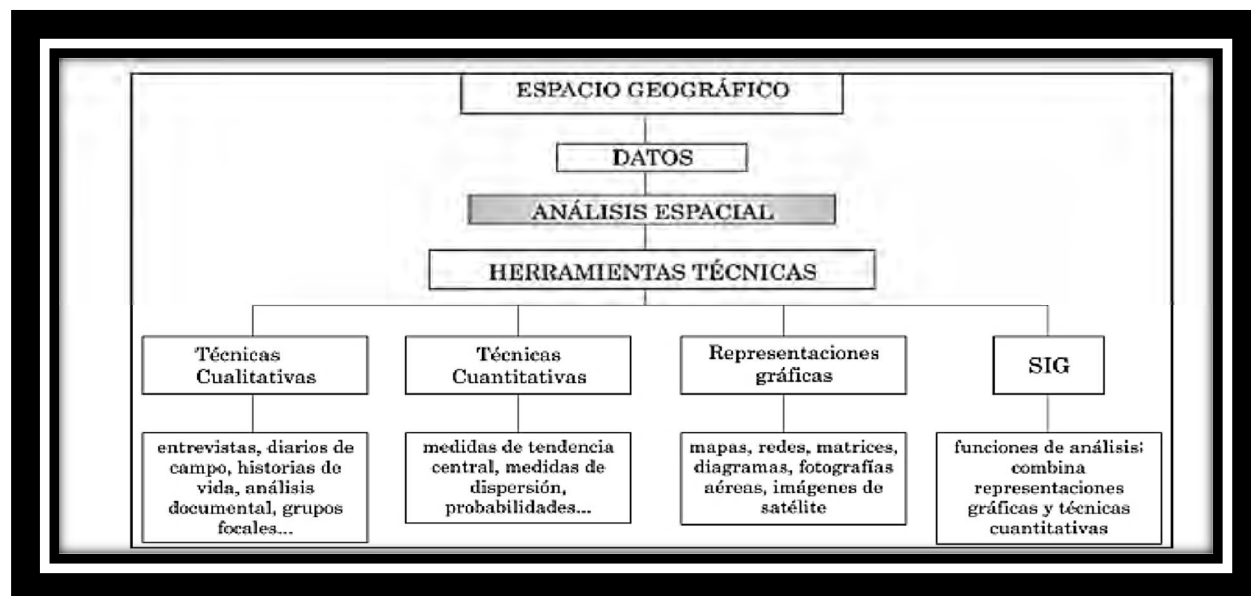


Ilustración 1. Clasificación en cuatro grupos de herramientas técnicas usadas para el análisis espacial. Adaptado de (Madrid & Ortiz, 2005).

En la figura anterior se observa que los SIG realizan las funciones de análisis que combina las técnicas de las representaciones gráficas y las técnicas cuantitativas. De este modo definen a la representación gráfica como un esquema abstracto de la realidad, que tiene como objetivo hacer más fácil e inteligible un fenómeno permitiendo la visualización de ciertas características que de otra forma son difícilmente perceptibles (Madrid & Ortiz, 2005).

Con base a esta forma de análisis de los SIG de técnicas cuantitativas y representaciones gráficas y teniendo como objetivo sintetizado el “optimizar la gestión de proyectos de conservación de tramos carreteros de Quintana Roo”, con enfoque cualitativo, se hace imprescindible, que el diseño de la investigación tenga un enfoque mixto, que abarque las técnicas cuantitativas y cualitativas por medio de representaciones gráficas de los SIG.

En esta investigación, se utilizará el enfoque mixto exploratorio, con datos cuantitativos y análisis cualitativo conocido como Diseño Explicativo Secuencial “DEXPLIS” (Hernández, Fernández, & Baptista (2010).

El trabajo se llevará a cabo en dos fases distintas interactivas; Primera etapa: Se inicia con la recolección y análisis de los datos cuantitativos que tiene la prioridad en la dirección de las preguntas de investigación; seguidamente se recogen y analizan los datos cualitativos en base a los resultados primeros de la fase cuantitativa. El investigador interpreta cómo los resultados cualitativos ayudan a explicar los resultados cuantitativos iniciales (Hernández Sampieri y Mendoza, como se citó en Hernández, et al., 2010).

Con el diseño de la investigación, las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural. En estas circunstancias las variables por observar en su contexto natural, será la que se visualicen en el QGIS y en el MDE del INEGI, una vez que se hayan desplegado como Sistema mediante capas de información. Las variables como archivo deben de estar adecuadas al lenguaje que como SIG maneja ambos sistemas.

Estas variables que serán adecuadas durante la investigación a los archivos del SIG y no serán manipuladas en su contenido de información ya preconcebida en su formato de origen.

Se indican a continuación las Variables relacionadas con la investigación, que son de condiciones Superficiales:

- Índice de rugosidad internacional (IRI) con unidades de medición de m/km
- Deterioros (DET) con unidades de medición de m²/100m
- Profundidad de roderas (PR), con unidades de medición en mm
- Coeficiente de fricción (CF), adimensional
- Macrotextura (MAC) con unidades de medición en mm

De acuerdo con (Alberola, 2006) una descripción abreviada de la medición de las variables como indicadores de la calidad del pavimento para la gestión de su conservación son los siguientes:

IRI.-Perfilómetro acoplado a un vehículo con equipo de cómputo para medir el perfil longitudinal

DET.-Porcentaje de longitud fisurada y del área dañada, por cada 100 m utilizando las imágenes digitales.

PR.- Emisores de rayo láser y medición por carril de 4 m, para detectar la profundidad y el ancho de las roderas

CF.- Equipo de rueda oblicua, denominado “MuMeter”, que cual mide la resistencia a la fricción generando un parámetro numérico de la resistencia al deslizamiento de los neumáticos sobre el pavimento.

MAC.- Escáneres transversales que obtienen las desviaciones de la superficie del pavimento con respecto a una superficie plana verdadera.

Fase de recopilación de la información de los archivos del año 2017 a cargo del Centro SCT Quintana Roo. Al ser la investigación del tipo exploratorio y por la utilidad en el diseño de estudio que requiere no tanto una representatividad de elementos de una población, sino una cuidadosa y controlada elección de casos con ciertas características especificadas previamente en el planteamiento del problema, se utilizara como la muestra no probabilística (Hernández et al,2010). El Estado de la República para el cual se efectuará esta investigación corresponde a Quintana Roo, en la cual la red de carreteras lo conformará la red carretera libre de peaje que está compuesta por 767.36 kilómetros y la red de autopistas libres de cuota que la integra 87.656 km de longitud dentro del estado de Quintana Roo. Para corroborar datos de la información geográfica se tomará en cuenta lo indicado en la normativa de la infraestructura del transporte NOPR-CAL-3.2-01/12 de la SCT, norma que contiene los criterios para la obtención y presentación de datos geoespaciales de carreteras.

El instrumento seleccionado para recolectar la información secundaria es la “ficha de contenido”, misma que se diseñó como instrumento para recolectar la información; en la tabla 1 se presenta a manera de ejemplo el instrumento para recolectar datos de la variable IRI. En este caso, se acudió al Centro SCT Quintana Roo, para solicitar los datos más recientes (año 2017) relacionados con el estado físico de cada tramo carretero y de autopistas en términos de la base de datos georreferenciados y relacionadas con las variables antes indicadas.

Tabla 1. Diseño tipo del instrumento que se aplicará a la muestra determinada para recolectar la información

Clave	Sentido	Carri	De	A	De	A	Latitud	Longitu	Elevación	X	Y	I	I	I
tram		l	Cad	Cad	Cad	Cad		d				R	R	R
o			Carr	Carr	Geo	Geo						Iz	De	Pro
					m.	m						q	r	m

Fuente: Adaptado de (Gallardo y Moreno,1999).

Cabe hacer notar que los equipos de medición de las variables están homologados por ASTM International, que es una organización de normas internacionales que desarrolla y publica acuerdos voluntarios de normas técnicas para una amplia gama de materiales, productos, sistemas y servicios; el organismo en México certificado que se encarga

de verificar el cumplimiento de esta normativa es el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), Coordinación de Infraestructura, División de Laboratorios de Infraestructura. Este certificado es exigible a las empresas participantes como parte del proceso de selección en la adjudicación de los contratos para la medición con los equipos de alto rendimiento.

Los tramos carreteros por analizar con las variables de estudio corresponden a todos los tramos carreteros de la red Federal pavimentada, correspondiendo siete en la red libre: Reforma A.-Puerto Juárez, Lázaro Cárdenas, Polyúc, Mérida-Puerto Juárez, Valladolid-Felipe Carrillo Puerto, Escárcega-Chetumal, Entronque Teya-Felipe Carrillo-Puerto, Ramal Subteniente López y tres Autopistas de cuota: Nuevo Xcan-Playa del Carmen, Mérida – Cancún y Libramiento Felipe Carrillo Puerto.

De acuerdo con la recolección de datos de las variables en estudio, el Centro SCT Quintana Roo aportó para la presente investigación archivos electrónicos en Excel en formatos similares al del instrumento de recolección. La información resultó extensa y una vez recopilado se almacenó para la investigación en la nube de un hosting “Blue host”, cuya carátula de presentación se muestra en la tabla 2, de esta forma toda la información numérica queda alojada en una única base de datos y no en archivos aislados como se captura actualmente, siendo viable de ser compartidos a los entes interesados durante los procesos de gestión y posteriores al mismo.

Tabla 2. Ejemplo de los archivos de información de la variable IRI y almacenadas posteriormente en un hosting

Name	Size	Last Modified	Type	Perms
A-035-01-S1.xlsx	1,58 MB	20 ene. 2019 23:47	text/x-generic	0644
A-035-01-S2.xlsx	1,58 MB	21 ene. 2019 10:28	text/x-generic	0644
A-035-02-S1.xlsx	734,02 KB	21 ene. 2019 10:33	text/x-generic	0644
A-035-03-S1.xlsx	991,19 KB	21 ene. 2019 10:36	text/x-generic	0644
A-035-03-S2.xlsx	989,88 KB	21 ene. 2019 10:38	text/x-generic	0644
A-244-01-S1.xlsx	759,24 KB	21 ene. 2019 10:38	text/x-generic	0644
BD A-035-01 S1.xlsx	15,57 MB	21 ene. 2019 10:50	text/x-generic	0644
BD A-035-01 S2.xlsx	15,56 MB	21 ene. 2019 10:49	text/x-generic	0644
BD A-035-02 S1.xlsx	757,43 KB	21 ene. 2019 10:41	text/x-generic	0644
BD A-035-02 S2.xlsx	761,04 KB	21 ene. 2019 10:41	text/x-generic	0644
BD A-035-03 S1.xlsx	2,03 MB	21 ene. 2019 10:44	text/x-generic	0644
BD A-035-03 S2.xlsx	2,03 MB	21 ene. 2019 10:44	text/x-generic	0644
BD BC-050-01_S1.xlsx	11,21 MB	21 ene. 2019 14:16	text/x-generic	0644
BD BC-050-02_S1.xlsx	3,41 MB	21 ene. 2019 14:13	text/x-generic	0644
BD BC-288-01_S1.xlsx	1,1 MB	21 ene. 2019 14:09	text/x-generic	0644

Fuente: Elaboración propia con datos de la investigación

En la tabla 3 se muestra la carátula de uno de los archivos de Excel de la información desplegada, correspondiente a la variable IRI almacenada en el hosting antes mencionado.

Tabla 3. Ejemplo de los archivos de información desplegado de la variable IRI almacenada en un hosting

Autoguardado

BD A-035-01 52 (1).xlsx - Excel

ciber alicia

ArchivoInicioInsertar

Disposici3n de p3ginaF3rmulasDatosRevisarVistaAyuda

¿Qu3 desea hacer?

CompartirComentarios

C1

Barra de f3rmulas

CARRIL

	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M		
	CARRIL	De Cad. Carr.	A Cad. Carr.	De Cad. Geom.	A Cad. Geom.	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION	X	Y	IRI IZQ	IRI DER	IRI PROM.
1		291+020.00	291+000.00	0.000	20.000	21.098015	-86.975596	18.900	502534.600	2332995.526	2.10	2.24	2.17
2	1	291+000.00	290+980.00	20.000	40.000	21.097908	-86.975751	18.346	502518.522	2332983.631	1.55	1.65	1.60
3	4	290+980.00	290+960.00	40.000	60.000	21.097802	-86.975907	18.249	502502.277	2332971.965	2.17	2.65	2.41
4	1	290+960.00	290+940.00	60.000	80.000	21.097698	-86.976064	18.064	502485.931	2332960.441	2.07	2.21	2.14
5	6	290+940.00	290+920.00	80.000	100.000	21.097597	-86.976224	18.088	502469.385	2332949.207	2.79	2.98	2.89
6	7	290+920.00	290+900.00	100.000	120.000	21.097500	-86.976386	18.046	502452.532	2332938.442	2.06	2.20	2.13
7	8	290+900.00	290+880.00	120.000	140.000	21.097407	-86.976561	17.816	502436.100	2332928.110	1.83	1.96	1.89
8	9	290+880.00	290+860.00	140.000	160.000	21.097316	-86.976718	17.540	502418.130	2332918.039	1.86	1.98	1.92
9	10	290+860.00	290+840.00	160.000	180.000	21.097226	-86.976885	17.317	502400.775	2332908.099	2.64	2.82	2.73
10	11	290+840.00	290+820.00	180.000	200.000	21.097136	-86.977053	17.250	502383.371	2332898.245	1.42	1.52	1.47
11	12	290+820.00	290+800.00	200.000	220.000	21.097048	-86.977221	17.198	502365.954	2332888.415	2.39	2.96	2.68
12	13	290+800.00	290+780.00	220.000	240.000	21.096959	-86.977388	17.119	502348.533	2332878.590	2.23	2.38	2.31
13	14	290+780.00	290+760.00	240.000	260.000	21.096871	-86.977556	17.153	502331.073	2332868.837	1.38	1.47	1.43
14	15	290+760.00	290+740.00	260.000	280.000	21.096783	-86.977724	17.204	502313.602	2332859.101	1.80	1.92	1.86
15	16	290+740.00	290+720.00	280.000	300.000	21.096695	-86.977893	17.141	502296.137	2332849.356	1.13	1.20	1.17
16	17	290+720.00	290+700.00	300.000	320.000	21.096606	-86.978061	18.151	502278.690	2332839.578	1.49	1.59	1.54
17	18	290+700.00	290+680.00	320.000	340.000	21.096517	-86.978228	17.740	502261.301	2332829.698	1.77	1.89	1.83
18	19	290+680.00	290+660.00	340.000	360.000	21.096429	-86.978396	17.576	502243.867	2332819.897	1.73	1.84	1.79
19	20	290+660.00	290+640.00	360.000	380.000	21.096341	-86.978564	17.753	502226.433	2332810.204	1.67	1.78	1.73

01 Ed. Color. SGC

02 Param. G.C.

03 B.R. M.C. T.A.N.

04 Inventario

07 Inventario

08 IRI S.C.1

Hoja1

01 Ed. Color. SGC

Recuento: 13

17:11

24/02/2019

Fuente: Elaboración propia con datos de la investigación

Fase de Análisis de los Datos Cuantitativos.

El método para calificar el estado físico de las carreteras federales emitido por la SCT, indica que el análisis estadístico incluya cuadros de datos con presentación de resultados de promedio estadístico por sección de carretera de cada una de las variables, remarcando con colores Verde, Amarillo y Rojo, los valores con calificación de Bueno, Regular y Malo (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014).

En la tabla 4 se muestra un ejemplo de resultados globales de segmentos, recopilados de las variables para la carretera Reforma Agraria-Puerto Juárez. Esta información es una primera aproximación del estado físico de la red donde la coloración verde, amarillo y rojo corresponde a la calificación de bueno, regular y malo de cada una de las variables. Para visualizar la información por segmentos más minúsculos de 20 m, 100 m y 1000 m de carretera, se procederá a localizar los archivos en Excel para cada una de las carreteras y en las mismas se detalla las bases de datos y gráficos de comportamiento.

Tabla 4. Resultados globales de los datos recopilados de las variables para la carretera: Reforma Agraria-Puerto Juárez.

Nota: Elaboración propia con datos de la investigación. La coloración remarcada en rojo no cumple con los umbrales de aceptación. La doble numeración en resultados corresponde al promedio del sentido 1 y 2 respectivamente.

km inicial	0+000	21+0	134+	231+	254+30	302+5	320+00	322+00
km final	20+940	00	600	100	0	00		0
		129+	227+	254+	282+80	320+0	322+00	339+90
		940	100	300	0	00		0
-Índice de Rugosidad Internacional (IRI) promedio (m/km)	1.49	1.82	1.79	1.78	1.80	1.20	1.21	1.65
	1.44			1.57	1.41	1.28	1.32	1.39
-Deterioros (DET) (m ² /100 m)	0.5	0.11	0.10	1.3	0.1	0.1	0.0	1.2
%	0.2			0.2	1.5	0.0	0.2	0.2
-Profundidad de Roderas (PR) (mm)	5.01	5.32	6.97	5.85	5.14	6.83	6.39	7.20
	5.84			5.28	5.68	5.27	5.81	4.68
-Coeficiente de Fricción (CF) (adimensional)	0.50	0.47	0.10	0.58	0.54	0.56	0.57	0.55
	0.48			0.62	0.60	0.60	0.47	0.46
-Macrotextura (MAC) (mm)	1.08	0.93	0.93	0.74	0.87	0.97	1.07	0.95
	0.84			0.73	0.78	1.05	0.56	0.91

Al ser obras lineales la información se despliega en larguillos con gran multitud de datos que imposibilita plasmarlas a formato Word, siendo esta una dificultad para su presentación por este medio, sin embargo, este primer panorama global nos denota una imagen general del estado físico de la red de carreteras que se analice.

Para este ejemplo en la carretera Reforma Agraria-Puerto Juárez, todas las variables medidas resultan con una calificación de bueno con excepción del Coeficiente de fricción que en su mayor longitud tiene una calificación de Regular y con Calificación de Malo en un segmento del km. 134+600 al km. 227+100. De igual forma la Macrotextura resultó con una calificación de Malo en el segmento del km. 231+100 al km 254 +300.

El resultado global de esta forma de análisis de resume en la tabla 5, Concentración general de datos de análisis cuantitativo, donde se aprecia que la cantidad de datos que involucra a todas las variables asciende a 225830, de los cuales 3917 que corresponde al 15 % del total de la red, no cumplen con los umbrales de aceptación. Para este porcentaje de incumplimiento, simboliza atención de prioridad y se deberá desplegar las zonas críticas para la gestión de los recursos presupuestarios a corto plazo y su atención mediante alguna estrategia de conservación periódica.

Tabla 5. Concentración general de datos del análisis cuantitativo

Datos/Archivos Tramo carretero	Cantidad y % de Datos “Malos” que no cumplen con los umbrales de aceptación	Cantidad y % de Datos “Buenos” y “Regulares”, según los niveles de aceptación	Total de datos
a. Reforma A.-Puerto Juárez	8658 12%	63698 88%	72356
b. Lázaro Cárdenas-Polyuc	3306 26%	12675 74%	15981
c. Mérida-Puerto Juárez	1545 13%	9982 87%	11527
d. Valladolid-Felipe Carrillo Puerto	1813 12%	13832 88%	15645
e. Escárcega-Chetumal	2351 12%	16596 88%	18947
f. Entronque Teya-Felipe Carrillo-Puerto	1607 10%	13972 90%	15579
g. Autopista: Nuevo Xcan-Playa del Carmen.	892 5%	16868 95%	17760
h. Autopista: Mérida – Cancún.	12992 25%	39124 75%	52116
i. Autopista: Libramiento Felipe Carrillo Puerto	283 6%	4430 94%	4713
j. Ramal Subteniente López	470 39%	736 61%	1206
Total	3917	191913	225830
%	15	85	100

Fuente: Elaboración propia con datos de la investigación

Actualmente al terminarse este proceso de análisis numérico, la Dirección técnica de la SCT(México) elabora un expediente por escrito de todos los resultados, con los tramos críticos por atender y procede a su envío a las dependencias que competan para la gestión de recursos, dando por finalizado el proceso y archivando la información en electrónico en los equipos tradicionales de cómputo; el seguimiento de la información recopilada queda a criterio pues no existe un procedimiento documentado para el análisis y confronta de estos metadatos con el paso del tiempo.

Recolección de datos cualitativos.

En seguimiento a la investigación para la recolección de los datos cualitativos, se extraerán las coordenadas geográficas de cada variable que se encuentran en los archivos de Excel en el hosting y se transformaran a los formatos que maneja QGIS, MDE, y QGIS Cloud respectivamente; el software de QGIS, permite cargar y superponer capas vectoriales y

ráster en diferentes formatos, modificar su aspecto (simbología), editar los valores, realizar análisis espaciales. Para agregar una capa de datos al proyecto, se selecciona las opciones desde el menú Capa → Añadir capa o directamente desde la barra de herramientas “Administrar capas” que por defecto aparece a la izquierda de la pantalla, como todo sistema existe un proceso para agregar archivos vectoriales shapefile en QGIS, para su visualización (Introducción a QGIS Versión 2.8,2015). El software de QGIS Cloud funciona como un gran servicio de alojamiento en la nube para QGIS Server, ya que después del registro en línea y la instalación de un complemento(experimental), los proyectos de QGIS pueden cargarse en la nube con facilidad y también cuenta con un proceso de cómo publicar mapas online (MappingGis,2018). Para la Visualización de Datos Cualitativos en Software del MDE, en la guía para importar coordenadas a formato .shp se describe el procedimiento para importar datos vectoriales a una capa de puntos en formato .shp (INEGI, 2018, p.1-3).

Análisis Cualitativo.

Este tipo de examen corresponde al análisis de la información recopilada de cada variable y su representación como fenómeno en cada uno de los SIG de QGIS, MDE y como plataforma en QGIS Cloud, al respecto los siguientes autores dan su postura sobre el significado que tiene la representación espacial:

Alonso (2006) indica que dentro de los fenómenos en el espacio encontramos las variables espaciales, binomiales y la *Semicuantitativas u ordinales*, esta tercera que compete a esta investigación la define de la siguiente forma:

Se trata de variables cualitativas pero que pueden ordenarse atendiendo a algún criterio. Por ejemplo, el tipo de carretera a la que pertenezca un tramo de la red, tipos de roca ordenados por su erosionabilidad, clases de pendiente. Suelen representarse mediante números naturales a los que se asocia una etiqueta de texto descriptiva (sección 5.1 Fenómenos en el espacio, variables, entidades y eventos).

López, Posada, & Moreno (1996) sostienen que la representación espacial en un modelo vectorial se basa en la ubicación de puntos individuales de acuerdo con ciertas coordenadas, de modo que se pueden representar puntos, líneas y polígonos, que son las unidades que contienen la información. Al administrar funciones, tiene la ventaja de que su representación gráfica siempre conserva el mismo tamaño ya que no tiene magnitud. Los elementos están representados por una función matemática y, a su vez, mantienen un enlace a una base de datos.

Teniendo en cuenta lo anterior el análisis cualitativo en cualquiera de los SIG de QGIS y del MDE, así como su concreción en la plataforma QGIS Cloud, se abordará en visualizar los puntos de la red de carreteras que estén sobre todo con los rangos de malo en cualquiera de las variables de estudio y que ameriten aplicar medidas de gestión de conservación oportuna; en la tabla 6 se muestra los rangos de aceptación y calificación cualitativa de cada variable.

Tabla 6. Rangos de aceptación y Calificación cualitativa de cada variable en análisis

Indicador (característica)	Rangos de aceptación red libre	de	Calificación cualitativa	Rangos de aceptación autopistas de cuota	Calificación cualitativa
Índice de Rugosidad Internacional (IRI) (m/km)	0.0-3.0		BUENO	0-2.8	BUENO
	3.1-4.5		REGULAR	>2.8	REGULAR
	>4.5		MALO		MALO
Deterioros (DET) (m ² /100 m)	<10%		BUENO	0%-10%	BUENO
	10% - 30%		REGULAR	>10%	REGULAR
	> 30%		MALO		MALO
Profundidad de Roderas (PR) (mm)	0-7.0		BUENO	0-5.0	BUENO
	7.1-9.0		REGULAR	5.1-8.0	REGULAR
	>9.0		MALO	>8.0	MALO
Coeficiente de Fricción (CF) (adimensional)	0.61-0.90		BUENO	0.61-0.90	BUENO
	0.41-0.60		REGULAR	0.41-0.60	REGULAR
	0- 0.40/ >0.90		MALO	0- 0.40/ >0.90	MALO
Macrotextura (MAC) (mm)	>0.75		BUENO	>0.75	BUENO
	0-0.75		MALO	0-0.75	MALO

Nota: Reproducido de (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014)

Las imágenes capturadas en diferentes subtramos muestran claramente el estado físico de cada una de las variables; en esta disposición se ha destacado las imágenes con resultado “Malo”, con el fin de visualizar aquellos segmentos cuyas variables se encuentran fuera de los umbrales de aceptación para la toma de decisiones que compete. En las inmediaciones de los mapas es posible observar otras fuentes de información como puede ser la misma trayectoria de la carretera con sus enlaces u accesos, poblaciones circundantes y lugares de interés turístico.

Resultados y discusión

En la ilustración 2 y 3 se presentan los mapas de zonificación de las autopistas de cuota y de la red libre, donde se han concentrado las cinco variables que no cumplen con los rangos de aceptación utilizando para esto el MDE; esta visualización general puede particularizarse haciendo Zoom hacia la zona que más interés concretarse, de igual modo en la tabla de atributos del MDE es posible extraer la relación de los subtramos que no cumple con los rangos de aceptación de todas las variables, para lo cual en las tablas 7 y 8 se han concentrado los kilómetros de los subtramos que requieren atención a corto plazo.

Con base a lo anterior en la tabla 9 se presentan las etapas y tipos de solución que aplica la SCT para definir la conservación de pavimentos, lo más común que se ha caracterizado en los pavimentos de bajo nivel de daños como es el caso, ha sido el del mejoramiento superficial, que mediante la evaluación, estudios y dictámenes técnicos directos en los tramos priorizados se define algunas de las siguientes estrategias de conservación periódica como pudiese ser: Recuperación de pavimentos, renivelación, tratamientos superficiales, bacheo profundo, reconstrucción de terraplenes, rehabilitación de bases, reconstrucción de carpetas, riegos de sello, restitución de señalamiento horizontal y obras de prevención de derrumbes (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014, p.5).

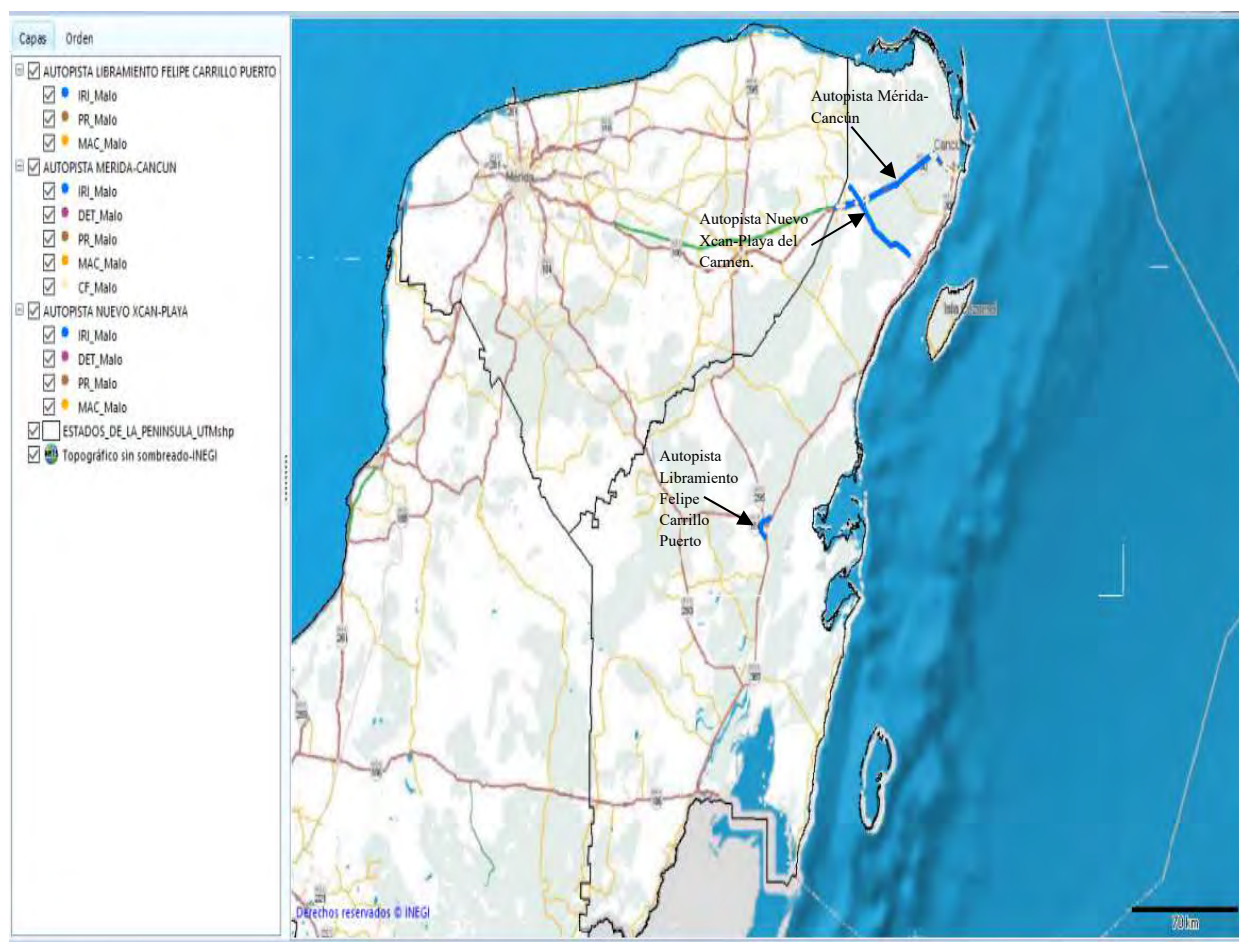


Ilustración 2. Mapa de Zonificación de autopistas donde no se cumple con los rangos de aceptación de las variables

Tabla 7. Variables que no cumple con los rangos de aceptación y tramos de prioridad urgente para la gestión de recursos (Autopistas)

Variable	Nuevo Xcan-Playa del Carmen.		Mérida – Cancún.		Libramiento Felipe Carrillo Puerto	
	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)
Índice de Rugosidad Internacional (IRI) promedio (m/km)	(1.08-11.52) y (17.9-28.44)	10	(222.68-233.42), (238.84-251.46) y (271.94-289.92)	11	(0.02-1.08) y (5.4-6.64)	7
Deterioros (DET) (m ² /100 m) %	Muy espaciado. No Aplica	2	-	0	-	0
Profundidad de Roderas (PR) (mm)	(6.68-9.58)y (24.06-39.0)	7	(219.88-227.96), (238.24-249.4) y (265.84-279.1)	26	(0.14-1.4) y (4.72-7.26)	11
Coefficiente de Fricción (CF) (adimensional)	-	0	(298.1-300.9)	5	-	0
Macrotextura (MAC) (mm)	-	1	(219.88 231.98), (237.74-257.2) y (275.76-289.86)	45	Muy espaciado No Aplica	2

Fuente: Elaboración propia con datos de la investigación



Ilustración 3. Mapa de ubicación de la red federal libre donde no se cumple con los rangos de aceptación de las variables.

Tabla 8. Variables que no cumple con los rangos de aceptación y tramos de prioridad urgente para la gestión de recursos(Red Federal Libre)

Variable	Reforma Juárez		A.-Puerto		Lázaro Poluyc		Cárdenas-		Mérida-Puerto Juárez		Valladolid-Felipe Carrillo Puerto		Escárcega-Chetumal		Entronque Felipe Carrillo-		Teya		Ramal López		Subteniente	
	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)	Km a Km	Datos que no cumplen (%)
Índice de Rugosidad Internacional (IRI) promedio (m/km)	(17.68-20.54) y (69.36-74.98)	1	(42.46-49.6)y (92.72-99.84)	2	(238.54-245.48)	3	(136.72-144.18) y (46.62-52.86)	3	(183.56-192.22) y (265.88-270.68)	3	(161.3-174.8)	1	(3.04-3.58)	8								
Deterioros (DET) (m²/100 m) %	-	0	-	0	(230.7-238.5) y(281.9-293.8)	98	-	0	-	0	-	0	-	0								
Profundidad de Roderas (PR) (mm)	(0.42-2.32) y (68.28-82.16)	11	(6.2-7.6) y (18.12-22.18)	21	(231.58-232.68) y(287.64-292.78)	15	(50.76-56.04) y(61.64-64.12)	15	(234.4-241.3) y (257.76-261.84)	21	(120.0-121.04) y (130.6-132.24)	15	(0.58-1.34) y (2.32-3.6)	36								
Coefficiente de Fricción (CF) (adimensional)	(17.0-20.9) y (52.0-57.8)	9	-	Sin datos	-	0	-	Sin datos	(256.8-258.0)	3	(125.0-131.8) y(134.3-137.3)	15	-	3								
Macrotextura (MAC) (mm)	(99.38-104.26) y 216.7-222.320)	27	(22.2-33.64) y (33.9-40.34)	44	(253.98-261.72)	44	(51.28-52.46)	44	(212.12-216.68) y264.54-270.1)	44	(120.42-122.28) y (125.1-126.44)	16	(0.28-1.92) y(2.16-3.56)	88								

Tabla 9. Etapas y tipo de solución para la conservación de pavimentos

Nota: Reproducido de la SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2014).La auscultación son los resultados de las cinco variables

Etapas para evaluar y definir la conservación de pavimentos	Tipo de solución para definir la conservación de pavimentos		
	Mejoramiento superficial	Rehabilitación	Reconstrucción
Auscultación (para Gestión de Pavimentos)	X	X	X
Evaluación	X	X	X
Estudios	X		
Dictamen Técnico	X		
Proyecto		X	X

analizadas en esta investigación, los demás estudios y dictámenes técnicos que se solicitan, corresponden a exploraciones que realiza personal técnico en los tramos preseleccionados para definir finalmente la estrategia de conservación necesaria.

Conclusiones

Estos SIG vienen a complementar la información cuantitativa de las variables que actualmente se respaldan en los archivos Excel en cada Centro SCT. Al tenerse la información base cuantitativa georreferenciada se podrá hacer el uso de estos SIG para observar los puntos malos por ejemplo que requieran atención y tomar las decisiones que competan, con base al tipo de carretera por sus condiciones geométricas, enlaces o conectividad, índice de accidentes, intensidad del tránsito vehicular e importancia de la zona adyacente al tramo en cuanto a otras variables como puede ser la actividad turística, industrial, marítima, etc., y de esta manera la toma de decisiones no sea exclusiva por las condiciones numéricas, sino más generalizada con la visualización de los mapas; además de que es posible resguardar la información en estos mismos sistemas en la nube de internet como es la plataforma QGIS Cloud para el manejo de información geográfica en cuanto a su seguimiento en cualquier momento por las áreas involucradas en la gestión de carreteras, mejorando de esta forma el proceso de resguardo y de automatización más acorde a las nuevas tecnologías de la información.

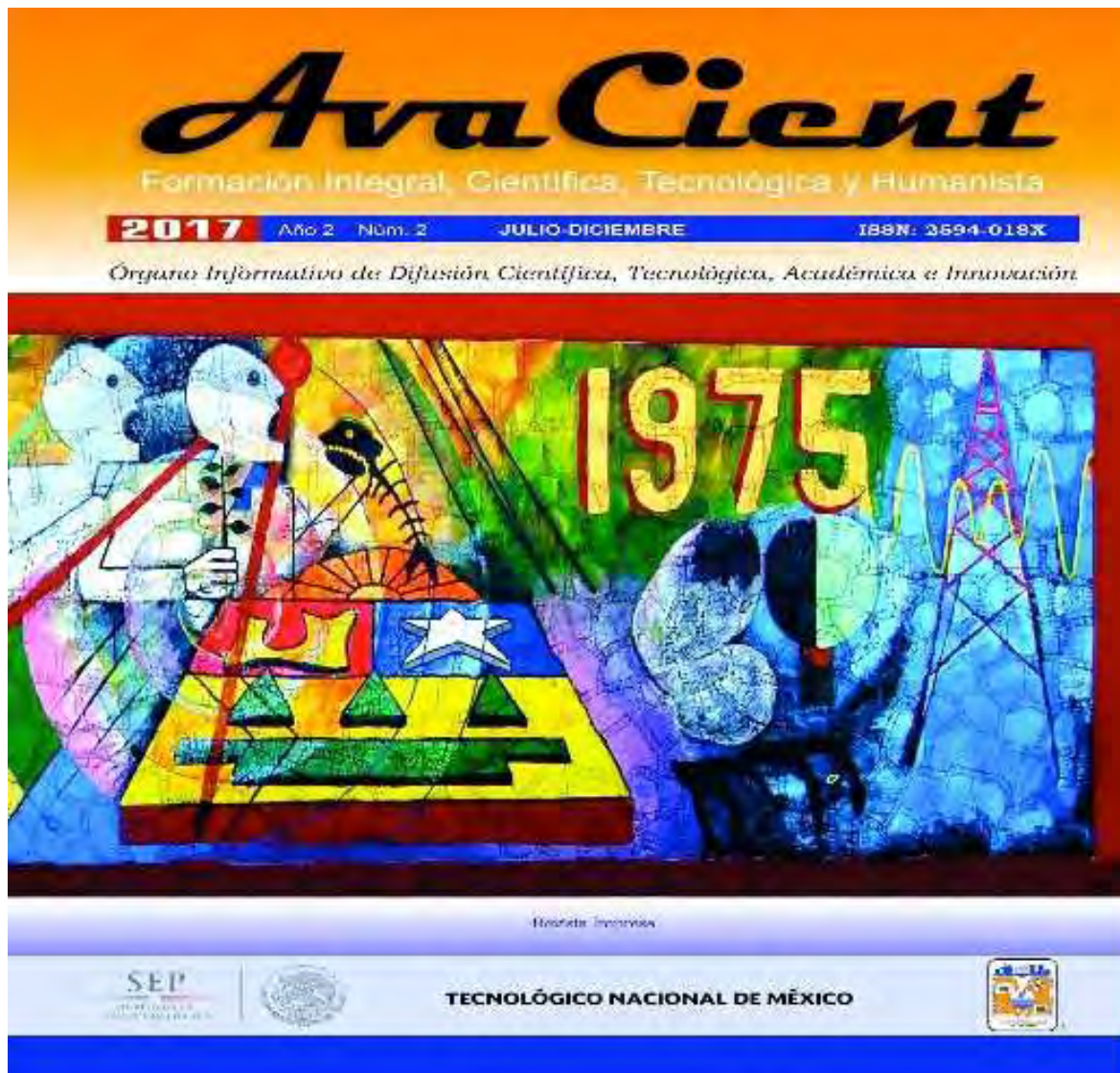
Agradecimientos

Se emite un sincero agradecimiento a la Universidad Internacional Iberoamericana quien ha estado asesorando este

trabajo desde su concepción en el Doctorado en Proyectos, así mismo un especial agradecimiento al Centro SCT Quintana Roo quien amable ha contribuido en la aportación de los datos numéricos, sin los cuales no hubiera sido posible encausar esta investigación hacia los fines deseados.

Referencias bibliográficas

- Alberola, R. (2006). *Equipos de alto rendimiento para el control de carreteras*. Ciudad de México: VII Conferencia “Rodolfo Félix Valdés”. Asociación Mexicana de Vías Terrestres, A.C.
- Alonso, F. (13 de febrero de 2006). Sistemas de Información Geográfica. Obtenido de <http://www.um.es/geograf/sigmur/temariohtml/index.html>
- Álvarez, P., López, F., Canito, J., Moral, F., & Camacho, A. (2007). Development of a measure model for optimal planning of maintenance and improvement of roads. *Computers & Industrial Engineering*, 52.Issue 3, 327-335.
- Cabrera, L., & Ynga, W. (2017). *Sistema de Gestión de Conservación Vial- SGCV*. (Tesis de Pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú.
- Confederación de Empresarios de Andalucía. (2010). Sistemas de Información Geográfica, tipos y aplicaciones empresariales. Andalucía, España. CEA. Obtenido de CEA: http://sig.cea.es/utilidad_SIG
- Del Bosque, I., Fernández, C., Forero, L., & Pérez, A. (2012). *Los sistemas de información geográfica y la investigación en ciencias humanas y sociales*. Madrid, España: Confederación Española de Centros Locales.
- Gallardo, Y., & Moreno, A. (1999). Módulo 3 Recolección de la Información. En Serie aprender a investigar (pp-5-151). Colombia: Arfo Editores LTDA.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). México: McGraw-Hill.
- Introducción a QGIS Versión 2.8. (2015). *Intendencia de Montevideo Servicio de Geomática*, 1-51.
- López, E., Posada, C., & Moreno, J. (1996). Los Sistemas de Información Geográfica. *Andalucía en el umbral del siglo XXI*. Ponencia llevada a cabo en el I Congreso de Ciencia Regional de Andalucía, Universidad de Sevilla, España.
- Macea, L., Morales, L., & Márquez, L. (Abril-Junio de 2016). Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, (17), 223-236. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1405774316300075?via%3Dihub>
- Madrid, S., & Ortiz, L. (2005). Análisis y síntesis en cartografía: algunos procedimientos. (C. e. Colombia, Ed.) Colombia.
- MappingGis. (26 de febrero de 2018). *¿Cómo publicar mapas online con QGIS Cloud ?* Obtenido de <https://mappinggis.com/2019/01/como-publicar-mapas-con-qgis/>
- Pérez, Mendoza y García, D. (2001). *Análisis de costo de operación vehicular del autotransporte por la red carretera federal*. Sanfandila Querétaro: Instituto Mexicano del Transporte.
- Rasviet-GCvial, Versión 5. (2018). Obtenido de <http://www.rasviet.es/rasviet-gcvial.html>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2014). *Método para calificar el estado físico de las carreteras federales*. México.
- Terex GSM. (2013). *La Conservación Ordinaria por Indicadores (GSM)*. Obtenido de <https://www.carreterasaragon.com/index.php?type=public&zone=static&action=default&categoryID=153&codeID=153>
- Zapata, J., & Cardona, G. (2012). *Aplicación de los Sistemas de Información Geográfica para la gestión de la malla vial de la ciudad de Medellín*. Medellín, Colombia.



Contenido:

1. UN AMBIENTE VIRTUAL PARA EL SOPORTE DEL APRENDIZAJE COLABORATIVO SÍNCRONO. Manuel Abraham Zapata Encalada, Blandy Berenice Pamplona Solís, Lino Rangel Gómez y Ana Rodríguez Flores.	3
2. LA SATISFACCIÓN DE LOS ESTUDIANTES CON EL USO DE LA PLATAFORMA MOODLE. María Josefina Aguilar Leo, María Guadalupe de los Ángeles Noverola Muñoz y José Luis Esparza Aguilar.	11
3. EL PEZ LEÓN; UNA ESPECIE QUE LLEGÓ PARA QUEDARSE. José Manuel Castro Pérez, Miguel Mateo Sabido Itzá, Alejandro Medina Quej y Alicia Carrillo Bastos.	20
4. PROPUESTA DE MÓDULO RECUPERABLE DE MADERA PARA OPTIMIZAR SISTEMAS DE PISO PREFABRICADOS. Victor Antonio Chulin Tec y Eduardo González Bucio.	27
5. COMPORTAMIENTO DE AFECTACIÓN DE <i>MEMBRACIS MEXICANA</i> (HOMOPTERA: MEMBRACIDAE) EN <i>PUNICA GRANATUM</i> EN UN TRASPATIO DE CHETUMAL QUINTANA ROO, MÉXICO. María Antonia de los Ángeles Díaz Martín y Leopoldo Querubín Cutz-Pool.	41
6. LOS PROGRAMAS GUBERNAMENTALES DE APOYO A LA AGRICULTURA: ESTRATEGIAS PARA DISMINUIR LA POBREZA EN LAS COMUNIDADES RURALES EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO. Corina Santana Duarte y Robert Beltrán López.	46
7. LOS MANGLARES, SUS ADAPTACIONES Y LOS ESTUDIOS PALEOECOLÓGICOS. Alicia Carillo-Bastos y Chloe Brynie Ulanie Rosas.	50
8. LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN EN EL E-GOBIERNO. Ana María López Carmona.	59
9. ANÁLISIS DEL USO Y APLICACIÓN DE LAS TIC EN LAS MICROEMPRESAS DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, MÉXICO. Eustacio Díaz Rodríguez, Manuel Meneses Domingo, Mario Arturo Selem Salinas y Mildred Yazmín Hernández Fera.	69
10. PLATAFORMA DE CAPACITACIÓN EN LÍNEA: UN NUEVO MODELO EDUCATIVO A DISTANCIA PARA EL PROCESO DE CAPACITACIÓN EN EL GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. Yeni del Rocío Aguilar Cen.	74

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN EL SEXTO SEMESTRE DEL CREN BACALAR

José Antonio Prisco Pastrana¹, Ana Mariel Azueta Xix²
Diego Joshafat Uc Sosa³

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 16/02/2019 Aceptado: 09/08/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen.- El presente artículo de divulgación tiene por objetivo describir un acercamiento al desarrollo de la educación ambiental dentro del Centro Regional de Educación Normal “Javier Rojo Gómez” dentro de las diferentes licenciaturas, siendo que el cuidado del medio ambiente es un tema prioritario dentro de la comunidad científica y que el estado de Quintana Roo tiene como actividad económica principal el turismo, es necesario e importante que los egresados futuros docentes tengan valores hacia la naturaleza. La problemática principal radica en que no existe como asignatura formativa la Educación ambiental, sino que se presenta como optativa; por lo que se pretende brindar esta materia a todo el sexto semestre para empezar a generar en los estudiantes un cambio. Para ello en el escrito se dará un panorama general al lector sobre la importancia del fomento al cuidado del medio ambiente en el ámbito educativo en los estudiantes normalistas.

Palabras Clave: Educación, medio ambiente, valores, fomentar.

THE ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE SIXTH SEMESTER OF CREN BACALAR

Abstract.- The present article aims to describe an approach to the development of environmental education within the Centro Regional de Educación Normal "Javier Rojo Gómez" in the different majors, being that environmental care is a priority issue of the scientific community and the state of Quintana Roo has tourism as main economic activity, it's necessary and important that graduates have values towards nature. The main problem lies in that a mandatory course in environmental education does not exist, rather is it presented as an optional course; therefore the objective of this study is to provide this class to the sixth semester to begin developing a change in students. Thus, a general overview on the importance of the promotion of environmental care in education among the normalista Students will be given in this paper.

Keywords: Education, environment, values, care.

Introducción

Desde principios del siglo XX la Educación Ambiental ha sido importante dentro del ámbito científico iniciando desde un enfoque naturalista donde el interés principal era la conservación de los recursos naturales, hasta el enfoque ambientalista de la década de los 90 en donde se le incorpora dentro de la docencia, la investigación y la extensión de las universidades. El Centro Regional de Educación Normal "Javier Rojo Gómez" (CREN), de Bacalar, es una institución cuya función es la de formar docentes para el nivel básico primaria. Durante el desarrollo de las cuatro licenciaturas, en ninguna malla curricular se aborda de manera adecuada el cuidado y protección al medio ambiente, aunque la misma institución se encuentre a orillas del cuerpo de agua dulce más importante del municipio. Esto conlleva a que los alumnos egresados tengan una vaga idea de lo que es la educación ambiental y en consecuencia cuando son maestros en educación básica, se les dificulta inculcar valores a los niños a favor del cuidado del medio ambiente. Este tema es muy amplio, por lo que en el presente artículo se enfoca en la generación de basura que se da en esta casa de estudios. De esta manera, entre los principales problemas que se detectaron con base a las observaciones hechas a la comunidad escolar están:

- Compran y consumen una gran cantidad de productos (a veces innecesarios), que generan una gran cantidad de basura.

¹José Antonio Prisco Pastrana, pryzkomx@gmail.com, Centro Regional de Educación Normal “Javier Rojo Gómez” Av. Costera SN, Col. Bacalar, 77930 Bacalar, Quintana Roo, México (**Autor correspondiente**).

²Ana Mariel Azueta Xix, amax_5@hotmail.com, Centro Regional de Educación Normal “Javier Rojo Gómez” Av. Costera SN, Col. Bacalar, 77930 Bacalar, Quintana Roo, México.

³Diego Joshafat Uc Sosa, Ucdiego12@gmail.com, Centro Regional de Educación Normal “Javier Rojo Gómez” Av. Costera SN, Col. Bacalar, 77930 Bacalar, Quintana Roo, México.

- No ponen la basura en su lugar.
- No reciclan y no saben separar la basura en orgánica e inorgánica.
- No tienen una cultura del ahorro del papel.
- Utilizan vehículos motorizados para desplazarse en distancias cortas.
- No hay un cuidado del agua.

Partiendo de lo anterior es que se plantea el objetivo general “describir un acercamiento al desarrollo de la educación ambiental dentro del Centro Regional de Educación Normal “Javier Rojo Gómez”, dentro de las diferentes licenciaturas, misma que se encuentra a orilla de la laguna de Bacalar. Para lo cual se seleccionó al sexto semestre de las diferentes Licenciaturas; esta decisión se tomó debido a los periodos de práctica que tienen los diferentes grupos de las carreras. Es importante mencionar, que el cuidado del medio ambiente no es un tema aislado o exclusiva de algunas regiones; todo, por el contrario, es necesario brindar a los estudiantes una educación en sustentabilidad ya que de ello dependerá la preservación de los recursos en el futuro. Actualmente la humanidad no le da importancia a la educación ambiental debido a que los daños aún no representan una amenaza directa a las poblaciones y son poco perceptibles. Así, la política del gobierno ha sido “corregir, restaurar, reforestar, y tratar”, en lugar de prevenir, por lo que se crea una falacia entre las personas. Por ejemplo, cuando se habla de reforestación se considera siempre que el daño es a un ser vivo, el árbol, más no implica todos los demás seres vivos que viven y dependen del mismo. De esta forma no se prepara a la gente adecuadamente en Educación Ambiental, y por lo tanto, no se inculcan valores y actitudes a favor del mismo. Al egresar estudiantes conscientes del cuidado ambiental, éstos como maestros de educación básica serán un ejemplo en valores ambientales para los niños, los cuáles al adoptar poco a poco la postura del cuidado y conservación, irán divulgando la información y se espera que con el tiempo se vea un cambio significativo en la sociedad lo que traería en consecuencia una población amigable con el contexto.

Revisión bibliográfica

En la elaboración del presente escrito se consultaron diversas fuentes bibliográficas que contengan información sobre la educación ambiental, la enseñanza-aprendizaje en el aula, los valores, competencias de egreso del perfil docente así como aquella información que pueda ser de utilidad producto de conocimiento empírico o obtenida en cursos y/o estudios de posgrado por parte de los autores.

La educación ambiental en la escuela Normal

Como se mencionó previamente, un atractivo turístico de la zona es la laguna comúnmente denominada de los 7 colores, en cuyas orillas se puede encontrar diversos balnearios, restaurantes, viviendas y aparte el CREN de Bacalar, que es en donde se ubica el estudio, para lo cual se seleccionó al sexto semestre de las carreras. Como ya se mencionó, dentro del currículum institucional no se imparte una asignatura de educación ambiental (salvo una optativa en una licenciatura, donde se ven temas superficiales). Debido a la situación planteada, se llega a la decisión de trabajar con un enfoque constructivista, el cuál se remite a que las personas van construyendo su propio conocimiento a través del paso del tiempo, analizándolo y aplicándolo a su conveniencia. Para lograr una cultura ambiental se deben construir los conocimientos ambientales básicos, cuyos contenidos se basaron en el entorno para después pasar a la concienciación y de ser posible a la posterior acción. (Sánchez, 1999. Págs. 13-14)

La educación ambiental inicia en la familia y en el hogar, en donde el niño imita el comportamiento de los padres. Posteriormente, la escuela es la que se encarga de inculcarle las competencias necesarias para la vida y a través de la comunicación y convivencia con la sociedad es que se forma el individuo. Si la gente aprendiera a valorar su entorno, no habría la necesidad de seguir implementando programas tan costosos sobre “recuperación” ambiental, ya que todos cuidarían y conservarían el medio ambiente. Después de la familia, el siguiente medio por el que se educa y forma a un sujeto, es la escuela. Las instituciones escolares de nivel básico, medio superior y superior, tienen la principal función de brindar al individuo de las competencias necesarias para que éste pueda desempeñarse eficazmente dentro de su entorno. Existen diversos modelos de enseñanza que se basan en las diferentes teorías de aprendizaje que existen, las cuales se pueden clasificar en:

- Teorías asociativas o de conocimiento: Estas están basadas en el esquema de estímulo-respuesta y refuerzo-contigüidad.
- Teorías funcionalistas: En estas se concibe el aprendizaje como el proceso adaptativo del organismo al medio mediante una serie de actividades psíquicas o funciones dinámicas.
- Teorías estructuralistas: Explican el aprendizaje como una cadena de procesos interrelacionados dirigidos a las formaciones de estructuras mentales.

- Teorías psicoanalíticas: Están basadas en la psicología freudiana, han influido en las teorías del aprendizaje elaboradas por algunos conductistas como la teoría de las presiones innatas.
- Teorías no directivas: Centran el aprendizaje en el propio yo y en las experiencias que el individuo posee.
- Teorías matemáticas: se basan fundamentalmente en la utilización de la estadística para el análisis de los diferentes estímulos (principalmente sociales) que intervienen en el aprendizaje.

De esta manera, se puede observar que todas las teorías del aprendizaje están centradas en los fenómenos o en áreas y clases particulares de comportamiento, tales como curiosidades, refuerzo, castigo, procesos verbales, procesos de adquisición de conocimientos, etc. Y muchas de estas teorías han adquirido un gran impulso en la actualidad. El constructivismo como escuela de conocimiento, responde concibiendo el aprendizaje como un proceso único y personal que se da entre el sujeto y el objeto a conocer y coloca al enseñante como facilitador de dicho proceso. La propuesta constructivista parte de la relación establecida por el sujeto con el objeto del conocimiento y la manera como éste desarrolla su actividad cognoscitiva. Cada persona es responsable de aquello que se quiere aprender y, este aprendizaje lo realiza a través de lo que percibe con los sentidos; posteriormente la mente registra e incorpora otros conocimientos previos. Así el nuevo conocimiento queda asimilado y acomodado a lo que previamente ya sabía.

Es necesario dejar de ver al medio ambiente como una fuente inagotable y aprender a centrar la atención hacia lo que ocurre en el contexto inmediato, ya que las acciones de una sociedad tienen consecuencias y repercusiones en el entorno, lo cual puede ser benéfico o perjudicial para las futuras generaciones. Como consumidores, está claro que solo percibimos la información que necesita. Por muy interesantes que sean los datos que se intente enseñar, si no están acordes con la edad y las circunstancias de la vida, estos no penetran ni se convierten en experiencia de aprendizaje. A continuación, se resume de manera específica el constructivismo con sus dos defensores en la siguiente tabla:

Jean Piaget	Lev Vigotsky
Nace en Suiza, y tuvo especial interés por la vida animal, los fósiles y los moluscos.	Nace en Bielorrusia
Entre sus diversos estudios destacan publicaciones donde expone el desarrollo de la inteligencia sensorio-motriz a través de seis niveles.	Después de realizar diversos estudios, comienza a trabajar sobre la metodología en psicología y el enfoque reflexológico que marcaría su entrada definitiva en este campo.
Dispuso de un laboratorio de psicología experimental, donde analizó los mecanismos de la inteligencia.	Dedicado completamente a los problemas de la psicología y la pedagogía, se aboca a perfeccionar un método de acceso científico a la conciencia. Trabajo el cuál lamentablemente no logra terminar.
Establece que los procesos del desarrollo del niño son independientes	Establece que el aprendizaje precede del desarrollo
Plantea que el espíritu científico y la comprensión del propio conocimiento, están marcados por lo observable.	El Conocimiento parte de la naturaleza social de cada individuo durante su proceso de aprendizaje
Dice que, gracias a la interacción con el entorno, las personas forman o construyen su conocimiento	El conocimiento se da a partir de la utilización de instrumentos mediadores que son utilizados de manera inmediata.
El conocimiento se va construyendo, esto es, el saber es un proceso de construcción por parte del sujeto y no de una adquisición de respuestas.	
Establece las etapas para el desarrollo cognoscitivo:	Señala dos niveles evolutivos en el proceso de aprendizaje: El primero denominado nivel evolutivo real, y hace referencia a aquellas actividades

• Sensorio-motor (0-2 años): Es una etapa motora, sin reglas. • Preoperacional (2-7 años): Etapa egocéntrica, el niño es solitario, su juicio está basado en afectos cuantitativos, tiene una sumisión total hacia los adultos. Los castigos son por mentir y si son arbitrarios los considera justos. • Operaciones concretas (7-11 años): Etapa de cooperación incipiente. Los niños dejan de ser egocéntricos. La justicia está basada en la reciprocidad. • Operaciones formales (11-12 años): Hay una codificación de las reglas, la veracidad es necesaria para la cooperación, la igualdad se da con equidad.	que puede realizar el niño por si solo; el segundo nivel denominado zona de desarrollo próximo, hace referencia a actividades que aún no han madurado y que pueden madurar con la ayuda de un compañero más capaz.
Mecanismos de aprendizaje: Asimilación, acomodación y equilibrio.	El aprendizaje y el desarrollo son una actividad social y colaborativa que no puede ser “enseñada” a nadie.

*Fuente: de las conclusiones en la clase "Problemas Epistemológicos de los Procesos de Aprendizaje" a cargo del Prof. Fidencio de Jesús Arzápalo Aguilar en la UPN 231"

Participantes

La comunidad escolar con los que se trabaja en esta investigación son 80 estudiantes, los cuales se encuentran dentro de la etapa de operaciones formales, ya que todos son mayores de edad, por lo tanto, están en la etapa ideal para establecerles valores y actitudes a favor del ambiente. El Centro Regional de Educación Normal "Javier Rojo Gómez", de Bacalar, Quintana Roo, ha egresado actualmente más de 45 generaciones de alumnos y poco se ha hecho al respecto del cuidado del medio ambiente (tampoco se cuenta con registros de actividades realizadas hace más de 20 años); de esta forma, generaciones se van y otras llegan y el comportamiento es prácticamente el mismo. De parte del personal institucional, es similar; solo cambian los actores conforme pasa el tiempo, pero las reglas y comportamiento es prácticamente el mismo. El ser humano es por naturaleza egocéntrico y consumista, por lo que existe la necesidad de empezar a generar un cambio en ellos para que posteriormente, los mismos estudiantes a través del currículum oculto realicen cambios dentro de sus vidas personales, disminuyendo su impacto hacia el entorno para así lograr inculcar poco a poco una cultura ambiental en la sociedad. Como instrumentos de recolección de información se utilizaron los cuestionarios, la observación, la revisión de documentos o archivos, así como la interacción con diferentes grupos para obtener mejor la información. La captura del cuestionario se realizó en Microsoft Word y su aplicación se dio a través de la aplicación Google Drive para facilitar su análisis e interpretación.

Resultados

Se seleccionó analizar los resultados obtenidos del sexto semestre de las diferentes licenciaturas, la cual consta de 80 estudiantes de los cuales: 50% pertenecen a la licenciatura en educación primaria; 15% a la licenciatura en educación física; 15% a la licenciatura en educación especial y; 20% a la licenciatura en educación primaria intercultural bilingüe. El cuestionario fue aplicado dentro del centro de cómputo de la institución escolar y las observaciones fueron realizadas en horas al azar en diversos días a la semana. De igual manera, se considera importante el comportamiento del profesor fuera del aula, así como del personal administrativo que labora en la escuela. Durante el análisis general se obtuvo que el 65% de los estudiantes están de acuerdo en que no se imparte en ninguna manera la educación ambiental dentro de

la currícula de la escuela Normal; el 30% considera que dentro de la asignatura optativa “Educación ambiental para la sustentabilidad” que se da únicamente en la licenciatura en educación primaria, solo se ven los contenidos de manera rápida y sin realizar algún proyecto de intervención dentro de las escuelas primarias durante sus prácticas docentes. El 78% de los estudiantes consideran que el personal que labora dentro de esta casa de estudios no cuida el medio ambiente y que incluso, por el contrario, lo contaminan al consumir diariamente productos desechables de alto impacto ambiental.

Discusiones y Conclusiones

Como conclusión del presente escrito, un medio ambiente sano y natural, es indispensable para seguir existiendo como especie cuidar y valorar los espacios de donde obtenemos los recursos que sustentan los productos que nos permiten mejorar nuestra calidad de vida; y no solo ello, todo el medio ambiente en sí está interrelacionado por lo que sus elementos tienen un papel importante e insustituible en el mismo. Por lo tanto, la educación ambiental es muy importante en el proceso de formación de una persona, ya que de ésta se brinda una valoración al espacio natural y con ello se buscará su conservación. El currículum de una escuela debiera siempre tener la educación ambiental entre sus materias y el personal que labora dentro de la institución debe pregonar con el ejemplo el cuidado hacia la naturaleza. Para finalizar se hace cita de un proverbio indígena: "Cuando sea cortado el último árbol, pescado el último pez y desaparecido el último río, el hombre descubrirá que el dinero no se come".

Es necesario concientizar a la comunidad escolar sobre la contaminación generada por el uso excesivo de productos desechables (actitud consumista) y las consecuencias que conlleva, así como estimular a los estudiantes para que tengan un cuidado hacia su escuela y nuestro entorno.

Los directivos, los docentes y los administrativos deben vincular con su quehacer diario el cuidado del medio ambiente. Aunado a la vocación docente, el maestro está obligado en la actualidad a educar y fomentar en valores a los alumnos para lograr en ellos una cultura ecológica y de esta forma despertar una conciencia ambiental.

Los temas en valores ambientales son muy importantes que sean vistos en las instituciones educativas desde los niveles iniciales hasta la educación superior. Aportan mucho en la formación de los estudiantes como individuos al razonar la realidad que están viviendo y proponer opciones para mejorarla a favor del bienestar social y ambiental.

Referencias bibliográficas

- Baquero Ricardo. (1997). La Zona de desarrollo próximo y el análisis de las prácticas educativas. En: Vigotsky y el aprendizaje escolar. Aique Grupo Editor S.A. Edición Argentina. Segunda Edición.
- Díaz B., F. y Hernández R., G. (1999). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, McGraw Hill, México., 232p.
- Goleman, D. (2009). Inteligencia Ecológica. México. Distrito Federal: Ediciones B, S.A. De C.V.
- Otero, R. Alberto (1998). Medio Ambiente y Educación. Capacitación en Educación Ambiental para Docentes. Ediciones Novedades Educativas. 1º Edición. Buenos Aires.
- Meece, J. (2000). Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores. SEP, México, D. F. pág. 101-127. Disponible en: https://www.academia.edu/15349931/Desarrollo_del_nino_y_del_adolescente_-_Judith_L._Meece
- Reuven Feuerstein y la teoría de la modificabilidad cognitiva estructural en *Revista de Educación*. núm. 332 (2003). pp. 33 - 54. 2002.
- Reuven Feuerstein. Teoría de la modificabilidad estructural cognitiva y el papel del mediador.
- Velarde, Esther. La teoría de la modificabilidad estructural cognitiva de Reuven Feuerstein. Investigación Educativa. Vol. 12. Nº 22, 203-221. Disponible en: http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/publicaciones/inv_educativa/2008_n22/a12v12n22.pdf
- Sánchez F. J. y Sánchez C. (1999). Actividades para Educación Ambiental. Ediciones Octaedro. Ediciones Mágina. Barcelona.
- Sin autor (S.F). Desarrollo cognitivo. Universidad Popular del Estado de Puebla UPAEP. Disponible en: <http://online.upaep.mx/campusvirtual/ebooks/DesarrolloCognitivoeInteligencia.pdf>

La Revista AvaCient se registra en los siguientes índices, bases de datos, directorios y catálogos:



IMPLANTACIÓN DE UN PROGRAMA PILOTO DE ALTO RENDIMIENTO EN INGENIERÍA

Anna Elizabeth Collí Coral¹, Rosa María Conde Medina²

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 31/05/2019

Aceptado: 26/07/2019

Publicado: 03/12/2019

Resumen.- La creación de un programa destinado a trabajar con alumnos talentosos e impulsar sus capacidades para cristalizarlas en metas tales como el buen desempeño en concursos de ciencias y la formación de profesionales de alto nivel que apoyen el desarrollo de nuestra sociedad es un esfuerzo ambicioso. El proceso de formación del grupo de estudiantes que participan en el proyecto, si bien complejo y exigente, es un trabajo multidisciplinario e integrador que muestra cómo la organización, planeación y compromiso de una institución pueden conjuntarse para alcanzar objetivos que enriquecen no solo a los estudiantes, sino que también a todos los participantes del programa: profesores, personal de apoyo y administrativos.

Palabras clave: Alto rendimiento, ciencias básicas, ingeniería, concursos de ciencias.

IMPLEMENTATION OF A HIGH PERFORMANCE PILOT PROGRAM IN ENGINEERING

Abstract.- The creation of a program designed to work with talented students and to boost their abilities in order to achieve defined goals requires ambitious efforts. The aspired objectives comprise good performance in science competitions as well as training of high level professionals that support the development of our society. The process of formation of this group of students participating in the project, although complex and demanding, is a multidisciplinary and integrative work. It shows how the organization, planning and commitment of an institution can be combined to achieve objectives that enrich not only students but also all the program participants: professors, support and administrative staff.

Keywords: High performance, basic sciences, engineering, science contests.

Introducción

La búsqueda de talentos en todas las áreas es una preocupación en las Instituciones de Educación Superior. Su detección y gestión constituyen hoy en día un gran reto para nuestra sociedad y en buena medida, de ellos dependen los avances y éxitos venideros. (Benito y Benito, 2011). La atención a la diversidad, el respeto y el apoyo a las diferencias individuales de los alumnos es una condición que debe estar presente en cualquier sistema educativo (Touron Figueroa, 2000). Al igual que hay programas de apoyo a los estudiantes con dificultades de aprendizaje debe haber programas que ayuden a aquellos con más demandas por sus capacidades para el estudio y resolución de problemas.

Durante largo tiempo se ha considerado como un objetivo de la universidad el alcanzar la personalización de la enseñanza y la educación. Sin embargo, poco se ha hecho hasta el momento por atender a las demandas educativas de los alumnos más capaces, precisamente por considerar que sus condiciones personales les permitirían alcanzar un desarrollo personal satisfactorio por sí mismos (Benito y Benito, 2011).

Esto puede ser debido, en parte, a que en una comunidad universitaria en donde la educación pública se caracteriza por aulas masificadas de estudiantes, es difícil entender y defender la idea de una educación superior en la que el estudiante sea el centro del sistema. Si bien el Nuevo Modelo Educativo con el que se quiere trabajar en nuestro país coloca al alumno precisamente como piedra central del proceso de enseñanza y educación, el llevarlo a la práctica es un trabajo que va contra la inercia clásica del comportamiento académico de nivel superior.

¹Anna Elizabeth Collí Coral. anna.cc@merida.tecnm.mx, annel132@yahoo.com.mx. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Mérida. Av. Tecnológico km. 4.5 S/N C.P 97118, Mérida, Yucatán, México. (**Autor correspondiente**).

²Rosa María Conde Medina. rosa.cm@merida.tecnm.mx, conde.rosamaria@gmail.com. Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico de Mérida. Av. Tecnológico km. 4.5 S/N C.P 97118, Mérida, Yucatán, México.

Las instituciones públicas exponen que la equidad y la calidad en la educación son dos principios rectores en el sistema educativo que han de tener su proyección en las prácticas que se desarrollan en los centros docentes, pero muchas veces las necesidades para alcanzar dichos principios superan los recursos disponibles.

Así, la implantación de un programa que busque cubrir los principios de calidad en la educación, identificación y gestión de talentos académicos, la optimización de los recursos universitarios y el trabajo conjunto de diferentes departamentos de una Institución con más de 5000 alumnos, representa un esfuerzo con el que el Tecnológico de Mérida se comprometió al crear, en agosto de 2017, el grupo CiBGAR (Grupo de Alto Rendimiento de Ciencias Básicas).

El objetivo del programa **CiBGAR** es detectar estudiantes de altas capacidades y con alto rendimiento, contribuyendo activamente al desarrollo de las mismas y proporcionándoles un ambiente y recursos adecuados para lograr una preparación de máximo nivel que contribuya al éxito personal y profesional del titulado y al progreso global de nuestra sociedad. Otra meta propuesta para este grupo de alto rendimiento es potencializar el talento académico de los estudiantes elegidos y motivarlos para representar al Instituto Tecnológico de Mérida en concursos de Ciencias Básicas tal como el organizado por la ANFEI (Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Ingeniería) o el Evento Nacional Estudiantil de Ciencias (ENEC) promovido por el Tecnológico Nacional de México.

Se pueden citar ejemplos de centros educativos que realizan estos programas pero en la mayoría de los casos encontrados estaban dirigidos a alumnos con edades escolares y no universitarias. Se han encontrado muy pocas Universidades que realicen programas de este tipo, entre ellas, se puede citar la Universidad Politécnica de Madrid (Programa PASCAL, programa de formación científica para jóvenes de alta capacidad intelectual), el Instituto Tecnológico de Monterrey, la Universidad Autónoma de México o la Universidad de Iowa, mediante su Belin Black Center (Benito y Benito, 2011).

Desarrollo del programa

Generalidades

Si bien los programas de ingeniería son muy similares en lo que se refiere a las asignaturas de tronco común o Ciencias Básicas, se analizaron detalladamente las retículas de cada especialidad y se compararon con los contenidos de los temarios de los principales concursos de ciencias en los que se participa, esto con el fin de alcanzar una de las metas del programa que es la participación y por supuesto, buen desempeño, en los eventos académicos.

De esta manera, se observó que no todas las ingenierías cursaban las materias que son necesarias para la resolución de los problemas multidisciplinarios que se presentan en los concursos mencionados, por lo que se procedió a identificar a aquellas con mayor afinidad. Se seleccionaron las carreras de Ingeniería Mecánica y Civil por ser aquellas cuya retícula cubría de manera más profunda los temas de Física, Química debido a la fuerte inclinación hacia la Química en los concursos ENEC y Biomédica por ser la carrera donde mejor puntuación en el EXANI II alcanzaban los alumnos de nuevo ingreso y donde habían más alumnos que concursaban en forma voluntaria cada año. También se redujo a solamente cuatro especialidades debido a la dificultad logística de crear grupos especiales paralelos multidisciplinarios en los que se planeaba agrupar a los estudiantes.

Detección de los alumnos, proceso de selección y formación del grupo.

Generación 2017

Para identificar los alumnos potenciales que podrían formar parte de la primera generación de CIBGAR, se trabajó en conjunto con el Departamento de Desarrollo Académico de la Institución. Durante el proceso de admisión del semestre agosto – diciembre de 2017, se determinó:

- Convocar a los 100 alumnos de las carreras seleccionadas con la mayor puntuación en el EXANI II.
- A estos 100 aplicarles una evaluación de su dominio de las áreas de Precálculo, Química Inorgánica y Física.
- A los 50 mejores hacerles una entrevista personal para cuestionarlos sobre si realmente les interesaban los concursos y si había alguna situación personal que limitara los tiempos que le podían dedicar a sus estudios.
- Seleccionar a 25, tratando de que estén repartidos de manera lo más equitativamente posible en las 4 carreras.

Los resultados de este proceso fueron:

Al aplicar la evaluación por áreas, sólo llegaron 82, de éstos, los resultados obtenidos por los aspirantes estuvieron por debajo de lo esperado a tal grado que sólo 3 estudiantes aprobaron, 2 de las 3 áreas, por ello y para poder incluir jóvenes de las 4 carreras, cambiamos el criterio de selección, ponderando con mayor peso a Precálculo y reduciendo el puntaje para ser seleccionado para la entrevista, de esta forma nos quedamos con 39 jóvenes a entrevistar, de los cuales elegimos los 25 que conformaron el grupo.

Generación 2018

Con la experiencia del primer grupo, modificamos los criterios de las etapas de selección, quedando de la siguiente manera:

- Convocar a los 100 alumnos de las carreras seleccionadas con la mayor puntuación en el EXANI II en las áreas de pensamiento matemático y analítico y que hayan aprobado el examen diagnóstico de Ingeniería y Tecnología.
- A estos 100 aplicarles una evaluación de su dominio de las áreas de Precálculo, Química Inorgánica y Física.
- A los mejores 30 hacerles una entrevista personal para cuestionarlos sobre si realmente les interesaban los concursos y si había alguna situación personal que limitara los tiempos que le podían dedicar a sus estudios.
- Seleccionar a 20, tratando de que estén repartidos de manera lo más equitativamente posible en las 4 carreras.
- Estarían a prueba durante el primer semestre y hasta el segundo semestre determinaríamos quienes serían los que realmente tomaríamos en cuenta para estar en el grupo de alto rendimiento.

En esta segunda generación de 100 convocados, 62 se presentaron, de los cuales sólo 2 aprobaron 2 de las 3 materias evaluadas y al pasar al segundo semestre 12 consideramos que eran buenos prospectos, pero 3 de la carrera de Civil rechazaron continuar en el proyecto. Nos quedamos con 9 prospectos y 5 que pidieron continuar en el grupo aunque no tenían el rendimiento esperado y 1 alumna nueva que entró recomendada por una profesora. Esta generación quedó conformada por 15 jóvenes.

Plan de estudios y proceso para la creación y administración de grupos

Generación 2017

La idea fue reunir a los mejores alumnos de cuatro carreras diferentes que en lo único que coincidían al 100% era en el programa de Matemáticas, las áreas de Física y Química tenían diferencias, por lo que había que hacer los planes de estudio de éstas, de manera que tuvieran los temas de las materias en sus carreras y también los temas de concurso. En esto nos ayudaron los propios maestros que impartieron las clases. El plan CiBGAR consta de 2 etapas: la primera consiste en una formación en las Ciencias Básicas (primero a cuarto semestre), seleccionando profesores, ambiente y recursos adecuados y la segunda, un entrenamiento específico para concursos en Ciencias Básicas, ANFEI y ENEC (cuarto a séptimo semestre). Se contempló que el programa abarcara hasta el séptimo semestre con la idea de que después de éste, los alumnos pudiesen hacer una estancia o algún proyecto propio de su carrera para lo cual ya contarían con buenos cimientos en sus conocimientos de Ciencias Básicas y que se deben aprovechar en su ulterior y posterior desarrollo escolar y profesional.

Las materias que incluían nuestro proyecto en la versión 2017 hasta el cuarto semestre, las podemos ver abajo en la figura 1 y la segunda etapa del proyecto inicia precisamente en el cuarto semestre que es cuando empiezan a tener entrenamiento propio para los concursos de ANFEI y ENEC, éste continúa hasta su séptimo semestre, dando libertad a que a partir del octavo se enfoquen a proyectos más pertinentes a sus carreras, como se explicó en líneas anteriores. Cómo podemos ver en la imagen, los cursos de Cálculo Integral y Diferencial se encuentran juntos en el primer semestre, se partió de la premisa de que si los jóvenes eran los mejores prospectos del área de ingeniería, estos temas podrían verlos en este tiempo porque regularmente para los alumnos que llevaron adecuadamente estas materias en el

SEMESTRE			
PRIMER	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO
Cálculo Diferencial (5)	Estática (5)	Ecuaciones Diferenciales (5)	Mecánica de fluidos (4)
Cálculo Integral (5)	Dinámica (5)	Termodinámica (5)	Entrenamiento para concursos
Química (5)	Cálculo vectorial (5)	Electromagnetismo (5)	
	Química Orgánica (5)		
	Álgebra Lineal (5)		

Figura 1. Plan de estudios para generación CiBGAR 2017.

Bachillerato, en la carrera es prácticamente un repaso; en cuanto a Estática y Dinámica, que también están en un solo semestre, se pensó usar los tiempos intersemestrales para poder avanzar en los temas y de esta manera tener tiempo suficiente para abarcar los dos cursos en un semestre.

Generación 2018

Con la experiencia de la primera generación, nos encontramos con que realmente los alumnos no estaban preparados para ver en un semestre los dos cursos de Cálculo y en los tiempos intersemestrales, los maestros que nos apoyan se complican porque normalmente participan en los cursos que imparte el TecNM, por lo que decidimos poner el ritmo de avance a la par con los cursos normales, quedando la disposición de las materias como se ve en la figura 2. Así la primera etapa (formación básica) no se traslaparía con la segunda etapa (entrenamiento), ésta última empezaría hasta el quinto semestre.

SEMESTRE			
PRIMER	SEGUNDO	TERCERO	CUARTO
Cálculo Diferencial (5)	Cálculo Integral (5)	Cálculo vectorial (5)	Ecuaciones Diferenciales (5)
Química (4)	Álgebra Lineal (5)	Estática (5)	Dinámica (5)
	Química Orgánica (5)	Electromagnetismo y óptica (5)	Mecánica de fluidos (4)
		Termodinámica (5)	

Figura 2. Plan de estudios para generación CiBGAR 2018

Logística general de los recursos requeridos.

Profesores

A partir del inicio de la primera generación es necesario crear los grupos correspondientes de cada semestre que cursan los alumnos seleccionados de las materias que conforman el plan de CiBGAR. Los primeros 2 semestres sólo teníamos un grupo, pero a partir del tercer semestre son 2 grupos, primera y segunda generación del programa de alto

rendimiento, cada uno con las materias que les corresponde según el semestre en el que están, de manera que el proyecto requirió la asignación de:

- Primer semestre, 2 profesores.
- Segundo semestre, 4 profesores.
- Tercer semestre, 5 profesores.
- Cuarto semestre, 7 profesores.

Los profesores de Química, son los que tuvieron que hacer más labor, por la adecuación de los planes de estudio para nuestro propósito, sin embargo, todos y cada uno de los que han y siguen colaborando, lo han hecho convencidos de que la educación es más provechosa si los grupos se forman con atención a las competencias que los alumnos demuestran.

Espacios

Se asignó un aula para el uso exclusivo del grupo que, con la intención de formar sentido de pertenencia, los mismos estudiantes con el profesor coordinador acondicionaron lo mejor posible con los recursos que se tenían y otros que los mismos alumnos y el profesor proporcionaron. Al empezar el tercer semestre cuando el segundo grupo se sumó, fue necesario concientizar y organizar a los grupos para que compartieran la responsabilidad de la limpieza, orden y respeto a las pertenencias de los otros.

Conclusiones y futuro del programa

En los cuatro semestres que ha durado el proyecto, hemos corroborado que no es fácil implementar la enseñanza adaptada a las competencias individuales de los alumnos, si bien es lo adecuado para impulsar el potencial del estudiante. Los profesores que han estado a cargo de las diferentes asignaturas frente al grupo, han manifestado sentirse motivados al tener un porcentaje de aprovechamiento real en clase de más del 90%, al referirme a real, no se habla de números de aprobación sino de atención, comprensión e interés en clase.

Los alumnos que han participado y no han logrado el rendimiento esperado, a pesar de que representa un reto, expresan querer continuar en el grupo, porque sienten que la sinergia de éste los ayuda. También es interesante destacar el hecho de que los participantes del grupo de alto rendimiento han sido un referente para sus compañeros de carrera que no son parte de éste, ya que dichos estudiantes han notado cómo los alumnos "CiBGAR" han desarrollado una perspectiva más amplia y profunda de los temas trabajados en los cursos.

A lo largo de estos dos años de trabajar con el programa, se ha constatado que es mejor dividir a los alumnos de acuerdo a sus competencias previas para formar los grupos de las nuevas competencias a adquirir. Sin embargo, en una institución con la estructura del Instituto Tecnológico de Mérida, es necesario coordinar varias carreras para que los horarios de los cursos que trabajen con ésta perspectiva coincidan y se puedan formar grupos interdisciplinarios a las mismas horas con diferentes niveles de competencia. Este ha sido precisamente el mayor desafío al cual nos hemos enfrentado en estos cuatro semestres. Para la segunda generación, cuando pensamos que el camino ya estaba andado y sería más fácil, nos volvimos a encontrar con la misma problemática en 2 de las 4 carreras que incluimos.

Otra circunstancia prevista pero que alcanzó dimensiones no consideradas, fue el porcentaje real de alumnos que poseen las competencias previas adecuadas para iniciar su ingeniería. De la muestra de alumnos que presentaron en la primera generación sólo el 3.7% aprobó 2 de las 3 materias que se evaluaron y en la segunda generación 3.2%, esto entre los mejores en el EXANI II que se presentaron al examen de preselección de CiBGAR. Si extrapolamos al resto de la población estudiantil, ¿con qué porcentaje nos quedaremos? Esto lleva a que los alumnos con los que finalmente contamos son muy pocos y entonces para optimizar el uso de los recursos que se destinan a este proyecto es necesario involucrar más carreras, no menos, que es la tendencia debido a la dificultad de coordinación que se tuvo.

Los integrantes de las dos generaciones de CiBGAR se comprometieron al ingresar al programa, a participar en concursos de Ciencias Básicas (ANFEI y ENEC). Este hecho ha ayudado a promover y aumentar el número de alumnos que forman parte de las pruebas de selección y producen una sinergia positiva al hacerse más conocida la existencia de dichos eventos académicos. En la edición 2019 del ANFEI en la ciudad de Querétaro, uno de los tres alumnos participantes es parte del grupo de alto rendimiento, el más destacado de la terna, aun cuando apenas empezaba su entrenamiento.

Si se implementa una verdadera política educativa enfocada en las competencias, este proyecto tiene un futuro prometedor como parte de una nueva forma de organizar los grupos en un campus que se viera en forma global, por lo menos desde el ámbito de las Ciencias Básicas.

Referencias bibliográficas

- Benito Capa, A y Benito Hernández S. (2011). Implantación de un Programa de Alto Rendimiento en Universidad: estudio y análisis de resultados en la Facultad de Ciencias Sociales. Revista Iberoamericana de Educación ISSN: 1681-5653 n.º 55/5. http://oa.upm.es/11394/1/INVE_MEM_2011_104565.pdf
- Benito Capa, A. Y Cruz, A. (2005). Nuevas claves para la Docencia Universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior. Editorial Narcea, pp.21-64.
- Touron Figueroa, J. (2000). Evaluación de programas para alumnos de alta capacidad: algunos problemas metodológicos, Revista de investigación Educativa, Vol. 18, núm. 2, pp. 565-586. <https://revistas.um.es/rie/article/view/121231>
- Universidad Politécnica de Madrid. Programa Pascal, programa de formación científica para jóvenes de alta capacidad intelectual. http://www.edificacion.upm.es/documentos/PASCAL_6marzo.pdf (Consulta: 7 de mayo de 2019).

FORMACIÓN ESTADÍSTICA DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Arturo A. Alvarado Segura¹, Fidel Morales Couoh²
Karen Itzel De la Cruz De la Cruz³

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 27/05/2019 Aceptado: 26/07/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen. Se resalta la importancia de la Estadística en la ciencia y la ingeniería, su relación estrecha pero diferenciada con la Matemática y su relevancia en la conformación de un pensamiento estadístico, cuya enseñanza y adquisición es lenta y laboriosa pero fundamental, en los estudiantes de ingeniería. Se esboza la interacción de dos esferas de conocimiento, el estadístico y el contextual, para tener éxito en el uso de la estadística en la investigación científica. Finalmente, se sugiere un esquema común mínimo de estadística para las carreras de ingeniería.

Palabras clave: pensamiento estadístico, investigación científica, ingeniería.

STATISTICAL TRAINING OF ENGINEERING STUDENTS

Abstract.- The importance of Statistics in science and engineering is highlighted, as well as its close but differentiated relationship with Mathematics and its relevance in the conformation of a statistical thought, whose teaching and acquisition is slow and laborious but fundamental, in engineering students. It is sketched the interaction of two spheres of knowledge, the statistical and the contextual, in order to be successful in the use of Statistics in scientific research. Finally, a minimum common statistical scheme for engineering pre-graduate programs is suggested.

Keywords: statistical thinking, scientific research, engineering.

Introducción

La Estadística es la ciencia de la colección y análisis de los datos, la presentación e interpretación de resultados, y la identificación de patrones de los fenómenos estudiados, en escenarios de incertidumbre y variación, con la finalidad de hacer juicios razonables y tomar decisiones informadas (Devore, 2008). La Estadística está presente en la ciencia, en la ingeniería y en los negocios. Además, varias disciplinas emergentes como la Ambientometría, tienen una fuerte componente estadística, y una ciencia clásica como la Física, ha incorporado componentes aleatorias en el estudio de fenómenos macroscópicos, en la Física (o Mecánica) Estadística.

Los programas de ingeniería del Tecnológico Nacional de México (TecNM) incluyen al menos un curso semestral de Estadística de cinco horas semanales, pero dada la importancia de esta disciplina, es pertinente valorar el peso que se le debe dar en los planes de estudio actuales. La relevancia de la formación estadística de los futuros ingenieros se refleja en el hecho de que el Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI, 2018) plantea que la competencia en estadística, es uno de los siete atributos fundamentales para los egresados de las ingenierías (Figura 1). Esto sugiere que además de los cursos de Matemáticas, se requiere en la retícula de tres a cinco cursos de Estadística, y al menos la mitad de ellos debe ser común a todas las ingenierías.

En este trabajo se resalta la importancia de la Estadística en la investigación científica, y se esboza la interacción necesaria entre el conocimiento estadístico y el conocimiento científico de donde provienen los datos del fenómeno bajo análisis (contexto). Es en el conocimiento del contexto donde surgen las preguntas de investigación que han de abordarse con métodos estadísticos. Son estos contextos los que dan lugar a disciplinas mixtas, bien diferenciadas entre ellas, como la Bioestadística, la Genética Estadística o la Ecología Estadística.

¹ Arturo A. Alvarado Segura. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán. Carr. Muna-Felipe Carrillo Puerto, Oxkutzcab-Akil, Km. 41+400, Oxkutzcab, Yucatán, Méx. C.P. 97880. a_alvaradosegura@outlook.com (**Autor correspondiente**).

² Fidel Morales Couoh. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán. Carr. Muna-Felipe Carrillo Puerto, Oxkutzcab-Akil, Km. 41+400, Oxkutzcab, Yucatán, Méx. C.P. 97880. hocaba-fidel@hotmail.es

³ Karen Itzel De la Cruz De la Cruz. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Departamento de Estadística, Matemática y Cómputo. Carr. México-Texcoco km. 38.5, C.P. 56230. Chapingo, Texcoco, Estado de México, México. karenlezt@gmail.com



Figura 1. Los atributos del egresado de ingeniería según el CACEI (2018).

Matemática y estadística: dos hermanas queridas, pero con marcadas diferencias

El término *probabilidad* se refiere al estudio de azar y la incertidumbre en cualquier situación en la cual varios posibles sucesos pueden ocurrir; la disciplina de la probabilidad proporciona métodos de cuantificar las oportunidades y probabilidades asociadas con varios sucesos. El estudio de la probabilidad como una rama de las matemáticas se remonta a más de 300 años, cuando nace en conexión con preguntas que implicaban juegos de azar. En la actualidad tiene innumerables aplicaciones directas en problemas de *inferencia estadística*.

Devore (2008).

Es ampliamente aceptado, desde que Gauss (Figura 2) la nombró así en el Siglo XIX, que la Matemática es la reina de las ciencias, porque es el lenguaje de la ciencia, ayuda a comprender los patrones complejos de la naturaleza y por su característica de servir como marco de referencia común para el razonamiento en otras ciencias.

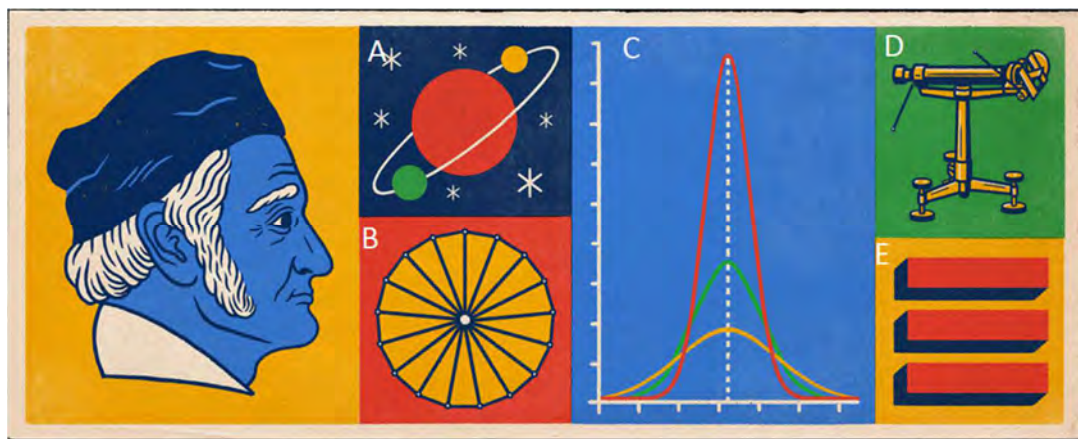


Figura 2. Doodle que el ilustrador Bene Rohlmann dedicó el 30 de abril de 2018 a Carl Friedrich Gauss (1777-1855), con motivo del 241 Aniversario de su nacimiento. A. La elipse representa su trabajo en astronomía. B. La estrella, representa el heptadecágono que construyó y que se encuentra en la estatua de Gauss en su ciudad natal. C. La curva muestra una versión triple de la distribución normal, que él popularizó. D. Inventó el sextante/heliotropo para levantamientos geodésicos. E. Representa a Sigma, el símbolo de una sumatoria.

A mediados del Siglo XVII, se estableció la supremacía de las Matemáticas como lenguaje para el estudio de los fenómenos físicos, pero poco a poco se fue permeando en las ciencias biológicas, las económico-administrativas o incluso en la psicología (Livio, 2009). La aparente omnipresencia y omnipotencia de las matemáticas (en todas las demás ciencias) ha llevado a formular a Livio (2009) la pregunta retórica “¿Es Dios un matemático?”, con el que titula su libro. Por otro lado, la Estadística es una parte aplicada de la probabilidad (subdisciplina matemática) pero en su aplicación utiliza el razonamiento inductivo (de la muestra a la población), en sentido opuesto al razonamiento matemático, que es principalmente deductivo (de lo general a lo particular) (Figura 3).



Figura 3. Relación de las Matemáticas (probabilidad) con la Estadística (Fuente: Devore, 2008).

Un problema común en el aprendizaje de la Estadística Aplicada es considerarla como subdisciplina de las Matemáticas, por lo que se espera aprender un conjunto de reglas que se pueden utilizar en nuestros trabajos; sin embargo, la naturaleza del pensamiento estadístico es inductivo, desde la colección, el análisis y la interpretación de los resultados (Qian, 2017). Es posible que esta aparente ambigüedad dificulte la enseñanza/aprendizaje de la ciencia Estadística a estudiantes de ingeniería. No es fácil dar una definición completa de la Estadística, posiblemente por la necesidad –de los estadísticos– desde hace mucho tiempo de establecer una clara distinción con la Matemática, no sólo ante la comunidad académica sino también en la sociedad en general (Kaizer, 2005). Sin embargo, podemos caracterizar la Estadística como la ciencia que se encarga de la colección, procesamiento, análisis e interpretación de datos con la finalidad de establecer patrones de comportamiento del fenómeno estudiado y estar en posibilidad de hacer predicciones razonables, tomando en cuenta la variabilidad y la incertidumbre del objeto de estudio.

La Estadística tiene aplicaciones en diversos campos como la genética, las finanzas, la medicina, el medio ambiente y el control de calidad; últimamente ha aumentado el uso de metodologías estadísticas que requieren el uso intensivo del cómputo electrónico, como la ciencia de las grandes bases de datos (big data). Cada una de estas “aplicaciones” de la ciencia Estadística se constituye también en una nueva disciplina como la Econometría (utilización de herramientas matemáticas, estadísticas y económicas para estimar las relaciones económicas), la Bioestadística (estadística aplicada a las ciencias de la vida), la Ambientometría (una 'n-ciencia' emergente, donde convergen el ecologista, el científico natural y social, el ingeniero y estadístico, e incluso el científico político), la Mecánica Estadística (aplicación de la teoría de la probabilidad para deducir el comportamiento de los sistemas físicos macroscópicos), la Genética Estadística (métodos para hacer inferencias a partir de datos genéticos), entre otras. La consolidación de la Estadística como ciencia diferenciada de las Matemáticas, donde están sus bases teóricas, se refleja en la gran cantidad de información *sintetizada* en los 16 volúmenes (Figura 4) de la segunda edición de la Enciclopedia de las Ciencias Estadísticas (Kotz, Balakrishnan, Read, Vidakovic, & Johnson, 2006).

Esto es, la Matemática y la Estadística son dos ciencias con un mismo punto de partida y con la finalidad de estudiar patrones de los fenómenos del mundo físico. La Estadística nace como consecuencia de los desarrollos teóricos llevados a cabo en una subdisciplina netamente matemática, la probabilidad, pero su producto final al tratar de establecer patrones de fenómenos que ocurren con variabilidad y bajo incertidumbre, a partir de un conjunto reducido de datos (la muestra), le da una personalidad propia.

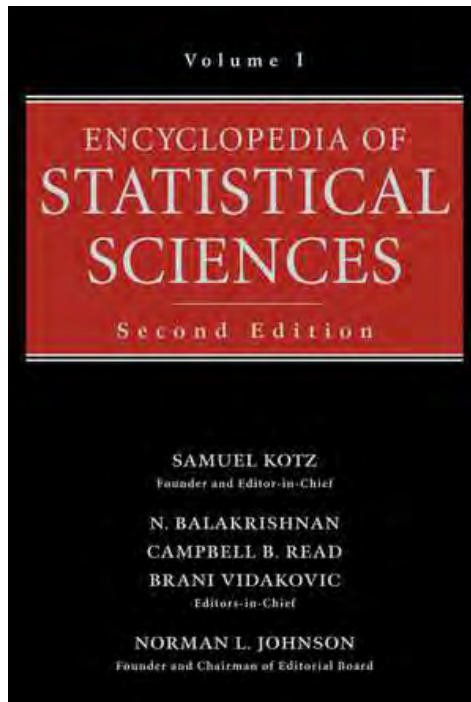


Figura 4. Volumen 1 de la segunda edición de la Enciclopedia de las Ciencias Estadísticas que cuenta con 16 volúmenes y fue escrita por más de 600 expertos a nivel mundial.

Dos esferas simbióticas de conocimiento: la estadística y el contexto

La Estadística se utiliza en la investigación en diferentes disciplinas científicas. En el proceso de investigar, el conocimiento estadístico, el conocimiento del contexto del fenómeno abordado y la información contenida en los datos son las componentes que generan implicaciones, hallazgos y conjeturas (Wild & Pfannkuch, 1999). El conocimiento del contexto y el conocimiento estadístico deben estar en interacción para desarrollar buenos proyectos de investigación (Figura 5). Sin este binomio, se pueden hacer cosas aisladas pero sin la profundidad necesaria para encontrar hallazgos interesantes. Esto es, para ponerlo en términos prácticos, se necesita en el equipo de investigación alguien que domine la metodología estadística y los procesos de cómputo electrónico (el estadístico profesional) así como el investigador en la ciencia de donde proviene el fenómeno bajo análisis. El estadístico tiene que involucrarse, de forma general, con la comprensión del fenómeno que se estudia y el investigador de la ciencia de contexto debe tener nociones de los principios estadísticos que son necesarios para hacer buenas inferencias e interpretaciones.



Figura 5. Relación entre la esfera del contexto del fenómeno analizado y la esfera del conocimiento estadístico (Fuente: Wild & Pfannkuch, 1999).

Los métodos de colecta y análisis de la información provienen de la Estadística pero las preguntas de amplio espectro a investigarse nacen del conocimiento profundo de la disciplina científica a la que pertenecen, esto es, la ecología, la genética, los recursos naturales, entre otras. Esta conexión entre ambas esferas contribuye a conformar el pensamiento estadístico de los estudiantes cuya especialidad no es la Estadística, y les provee de significado a los conceptos y métodos que aprenden en los pocos cursos que pueden llevar en su plan de estudios (Figura 6). En las primeras etapas del proyecto (idea del proyecto, formulación de preguntas de amplio espectro) tiene mayor peso relativo el conocimiento del contexto; posteriormente (formulación de preguntas concretas, plan de colecta de datos, análisis e interpretación de resultados), el peso relativo del conocimiento del contexto es similar al peso del conocimiento estadístico (Wild & Pfannkuch, 1999).



Figura 6. Contribución del conocimiento estadístico y del conocimiento del contexto para planificar la colecta de datos de un proyecto de investigación (Fuente: Wild & Pfannkuch, 1999).

Conclusiones y perspectivas

La Estadística es una ciencia con muchas aplicaciones en las ciencias experimentales y las ingenierías. Algunas de las aplicaciones se convierten con el tiempo en disciplinas científicas distinguibles, por los métodos especializados que desarrollan y utilizan. En los programas de ingeniería del TecNM se incluye al menos un curso semestral de Estadística; algunos programas académicos llevan hasta cuatro cursos relacionados con la Estadística (i.e. Ingeniería Industrial, Ingeniería en Gestión Empresarial). Dada la relevancia de la Estadística, es deseable acordar un mínimo de cursos de tronco común de esta disciplina en todas las ingenierías (no menor a dos asignaturas), complementados con uno o dos cursos adicionales con mayor énfasis en las áreas de aplicación de la ingeniería correspondiente. En aquellas carreras con sólo un curso semestral de cinco horas por semana en su plan de estudios (i.e. Ingeniería Bioquímica), resulta necesario evaluar de qué forma puede complementarse la formación estadística de sus estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI) (2018). *Marco de Referencia 2018 del CACEI en el Contexto Internacional*. Versión 2. México: Consejo para la Acreditación de la Educación Superior. Obtenido de http://www.cacei.org/docs/marco_ing_2018.pdf
- Devore, J. L. (2008). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias* (7a ed.). México: Cengage Learning Editores.
- Kotz, S., Balakrishnan, N., Read, C., Vidakovic, B., Johnson, N. L. (editors-in-chief). (2006). *Encyclopedia of Statistical Sciences*. 2nd ed. New Jersey, EUA: John Wiley & Sons.
- Kaizer, M. S. (2005). *Advanced statistical methods*. Iowa, EUA: Iowa State University. Obtenido de <https://mskaizer.public.iastate.edu/stat601/booknotes/processfile.pdf>
- Livio, M. (2009). *¿Es Dios un matemático?* México: Ariel.
- Qian, S. S. (2017). *Environmental and Ecological Statistics with R*. 2nd ed. Ohio, EUA: Taylor and Francis.
- Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-248. <https://doi.org/10.1111/j.1751-5823.1999.tb00442.x>



Contenido

1. **Afectación biopsicosocial en la salud de los adultos mayores en México.** María del Carmen Flores Ramírez, José Luis Leal Espinoza, Mariana Andrea Galindo Ramos, Gabriela Rangel Lira. 05
2. **Interpretaciones semánticas en gráficas de movimiento rectilíneo en jóvenes de bachillerato.** Lorena Puc Ortiz, José Guzmán Hernández. 13
3. **Gobierno electrónico, accesibilidad y uso de la plataforma ciudadano digital en Sinaloa.** Patricia Carmina Inzunza Mejía, Ana María López Carmona. 27
4. **Diagnóstico de satisfacción en pymes gastronómicas en Benito Juárez, Quintana Roo.** Cid Alejandro Silva Castro, Paola Álvarez Pous, María del Socorro Castillo Castillo. 47
5. **Hábitos de estudio de los alumnos de las carreras económico administrativas.** José Manuel Meneses Domingo, Eustacio Díaz Rodríguez, Robert Beltrán López, Karen Esmeralda Contreras Hau. 57
6. **La tutoría en el Centro Regional de Educación Normal.** Ana Ellamin Pamplona Ramírez, Ana Mariel Azueta Xix, José Rigoberto Castro Álvarez, Gaspar Farith González Buenfil. 61
7. **Aplicación web de registro, seguimiento y verificación de la acción tutorial.** Martín Antonio Santos Romero, Norma Torres Balam. 69
8. **Proyecto de tutoría híbrida para la certificación del idioma inglés.** Amaranta Ramos Sánchez. 83
9. **Los manglares y su importancia para las pesquerías en Quintana Roo.** Chloe Brynie Ulanie Rosas, Daríel Andrei Correa, Carmen Amelia Villegas Sánchez, Alicia Carrillo Bastos. 89
10. **Factores que afectan el crecimiento de las Mipymes en Chetumal, Quintana Roo.** Dayana Yadira Dzib Aquino, Zaciluh Poot Angulo, Mario Arturo Selem Salinas, Corina Santana Duarte. 97

El contenido es original, importante y claro, a su vez es pertinente para el área de interés de la revista.

Los artículos pasan por un arbitraje doble ciego.

MODELOS MATEMÁTICOS EN INGENIERÍA CIVIL

Francisco José Arroyo Rodríguez¹, Mauricio Arroyo Terrazas²

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 30/05/2019 Aceptado: 10/08/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen.- En muchos textos de Métodos Numéricos se presentan situaciones abstractas o modelos alejados al área de conocimiento en la que se van a aplicar; es importante dirigir el curso en el contexto en el cual se va a emplear, y con esto motivar a los alumnos e inducirlos al mismo tiempo a las asignaturas específicas de Ingeniería Civil como Análisis Estructural, Resistencia de Materiales, materias donde existen variadas aplicaciones de sistemas de ecuaciones y matrices e interpolación polinomial. En este trabajo se presentan problemas de aplicación y se presentan las conclusiones al presentarlos en el aula.

Palabras clave: Ingeniería civil, métodos numéricos.

MATHEMATICAL MODELS IN CIVIL ENGINEERING

Abstract.- In many texts of Numerical Methods, abstract situations or models that are far from the area of knowledge in which they are applied are presented; it is important to direct the course in the context in which it is going to be used, and with this to motivate the students and induce them at the same time to the specific subjects of Civil Engineering as Structural Analysis, Mechanics of Materials, subjects where there are varied applications of systems of equations and matrices and polynomial interpolation. In this paper problems of application are presented and the conclusions presented when presented in the classroom.

Keywords: Civil engineering, numerical methods.

Introducción

La sociedad cambia de manera vertiginosa, la vida de las Instituciones de Educación Superior (IES) deben estar acorde a estas transformaciones. (Arroyo, F, 1999). Para estar *ad-hoc* a estos cambios y mejorar el aprovechamiento de los alumnos en la asignatura Métodos Numéricos dado que el profesor de manera general no incluye aplicaciones prácticas para solucionar problemas o éstos se presentan en forma abstracta fuera del contexto de Ingeniería Civil (IC), que para el estudiante de dicha carrera no tiene significado, ni mucho menos aplicación real, además que de manera general en las IES solo existe un curso de Métodos Numéricos en la currícula de la carrera, por lo que es recomendable que durante la estancia de esta asignatura se aproveche al máximo para conocer y dar sentido a los métodos y a las aplicaciones propuestas.

En diversas IES como se describe en el estudio de Ángeles, L., *et al* 2017 del Instituto Tecnológico de Altamira y Arroyo F., Cano J., Arroyo, M. en el Instituto Tecnológico de Cancún, se ha observado que en las diferentes carreras de Ingeniería, los índices de reprobación más elevados se tienen en los primeros años, muchas veces debido a que los nuevos estudiantes carecen de las competencias y aptitudes para desarrollarse académicamente de manera óptima aunado que no le encuentran sentido o aplicación real a las asignaturas; a pesar de que algunos llegan a obtener las puntuaciones más altas en el examen del CENEVAL (1300 puntos ICNE) .

Para revertir los altos índices de reprobación es esta asignatura se pusieron en marcha varias acciones, una de éstas es dar un significado más real a los problemas planteados en el aula y enfocados al ámbito de la carrera en cuestión, que para este caso es IC. Para lo cual se presentan a continuación algunos ejemplos desarrollados durante el curso. (Arroyo, F., 2019)

Metodología

En la asignatura Métodos Numéricos la cual está dentro de la retícula de la carrera de IC del TecNM, los alumnos regulares la cursan en el 4º semestre; esta materia aporta al perfil del Ingeniero Civil estrategias para resolver problemas de aplicación matemática. Y se debe de hacer un análisis referente a las matemáticas aplicadas, identificando los temas

¹ Dr. Arroyo Rodríguez Francisco José. Profesor del Departamento de Ingenierías en el Instituto Tecnológico de Cancún perteneciente al TecNM (Tecnológico Nacional de México). arroyofrancisco2013@hotmail.com (**Autor correspondiente**).

² Ing. Arroyo Terrazas Mauricio. Egresado de la carrera de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico de Cancún perteneciente al TecNM (Tecnológico Nacional de México). maoarroyo@gmail.com

más importantes de mayor aplicación en el quehacer profesional del Ingeniero Civil. Para lo cual en cada Tema o subtema para que sea más significativo y efectivo el aprendizaje, se deben buscar partir de experiencias cotidianas, para que el estudiante se acostumbre al ámbito ingenieril. Ésta puede ser simple y enfocada a dar solución de tal forma que con las herramientas académicas que ha adquirido durante el transcurso de los primeros semestres pueda dar solución a problemas específicos de la carrera.

Con el fin que el ejercicio de aplicación sea atractivo, se seleccionó la asignatura “Análisis Estructural” misma que se cursa durante el 6° semestre de la carrera del IC. (TecNM 2019)

Dentro del Temario se seleccionaron las competencias a desarrollar y se menciona la importancia que conllevan para la formación como Ingeniero Civil. La asignatura Análisis Estructural proporciona las bases para el diseño de elementos de estructuras en las diversas obras que intervienen en la IC en la cual es importante la obtención de los elementos mecánicos y el cálculo de deflexiones en estructuras estáticamente determinadas e indeterminadas permiten conocer el comportamiento de éstas cuando se les somete a diferentes combinaciones de carga, datos necesarios para el diseño de los elementos estructurales.

De las fuentes de información o bibliografía recomendada mencionada en el Temario se seleccionó uno de los textos, nuevamente para generar interés en el alumno y que observe la aplicación real en el desarrollo de los métodos seleccionados para dar solución al ejercicio real. Para este caso en particular de la bibliografía recomendada del Temario de Análisis Estructural del Tecnológico Nacional de México (TecNM) se seleccionó un ejercicio del libro de González, O., (2017). Análisis Estructural. LIMUSA, México.

Ejemplo 1: Se tiene una viga continua de 4 claros de 5m cada uno, se le aplica una carga vertical de 20 toneladas, como se muestra en la figura 1, calcular las reacciones finales.

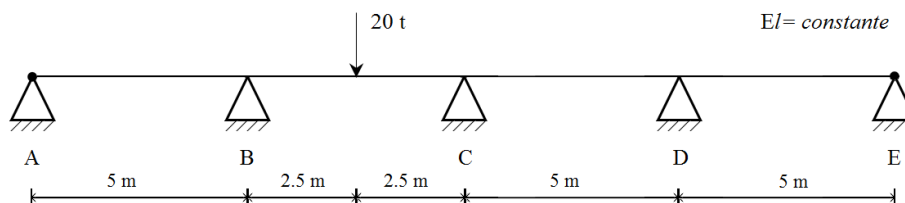


Figura 1. Viga continua de 20 m con una carga aplicada de 20 t.

Se aplicó el método de las fuerzas para vigas descrito en el libro de Gonzales, O. (2017). Análisis Estructural, capítulo 4 como se tienen 5 incógnitas de reacción y 2 ecuaciones de equilibrio, la viga tiene un grado de indeterminación de 3. La viga hiperestática (estáticamente indeterminada) se ha transformado en isostática (estáticamente determinada) eliminando los 3 puntos de carga interiores; se plantea una viga isostática fundamental y después de realizar los cálculos de las deformaciones de la estructura isostática, bajo la acción de la carga, se aplican fuerzas arbitrariamente en las secciones donde se eliminaron las restricciones y se calculan las deformaciones producidas por éstas fuerzas correctivas. Se aplica una fuerza por cada restricción eliminada en la hiperestática, se calculan las deformaciones debidas a cada fuerza y se plantea el sistema de ecuaciones; el planteamiento de las ecuaciones de compatibilidad geométrica y cálculo de las fuerzas correctivas. Como $EI = \text{constante}$, se elimina y se resuelve el sistema de ecuaciones por cualquier método.

$$\begin{aligned} 2278.63 + 93.75 X_B + 114.58 X_C + 72.92 X_D &= 0 \\ 3046.90 + 114.58 X_B + 166.67 X_C + 114.58 X_D &= 0 \\ 1992.2 + 72.92 X_B + 114.58 X_C + 93.75 X_D &= 0 \end{aligned}$$

En esta parte se introduce en el tema de: Solución de sistemas de ecuaciones lineales por el método de Gauss-Seidel. Este problema se reduce a la solución de un sistema de “m” ecuaciones lineales con un “n” de incógnitas de la forma siguiente:

$$\begin{aligned} A_{1,1}X_B + A_{1,2}X_C + A_{1,3}X_D &= B_1 \\ A_{2,1}X_B + A_{2,2}X_C + A_{2,3}X_D &= B_2 \\ A_{3,1}X_B + A_{3,2}X_C + A_{3,3}X_D &= B_3 \end{aligned}$$

Con notación matricial se escribe de la siguiente manera:

$$\begin{bmatrix} A_{1,1} & A_{1,2} & A_{1,3} \\ A_{2,1} & A_{2,2} & A_{2,3} \\ A_{3,1} & A_{3,2} & A_{3,3} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} X_B \\ X_C \\ X_D \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} B_1 \\ B_2 \\ B_3 \end{bmatrix}$$

O bien:

$$\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$$

Donde **A** se llama matriz coeficiente del sistema, **x** es el vector a resolver, y **b** es el vector de términos independientes. Existen para su solución diferentes métodos directos como:

- Eliminación de Gauss.
- Eliminación de Gauss por pivoteo.
- Eliminación de Jordan.
- Inversa por Gauss.

Este ejercicio se resolverá por el método Gauss-Seidel, el cual es un nuevo procedimiento a desarrollar dentro del temario de la asignatura correspondiente, se parte de que $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$ para obtener la ecuación:

$$\mathbf{Ax} - \mathbf{b} = \mathbf{0}$$

La ecuación vectorial correspondiente a $f(x) = 0$, por lo que se busca una matriz **B**, y un vector **c**, de manera que la ecuación vectorial sea:

$$\mathbf{x} = \mathbf{Bx} + \mathbf{c}$$

La forma que la solución tiene que tomar, es un vector inicial $\mathbf{x}^{(0)}$ como primera aproximación al vector **x**. Luego se calcula con la ecuación $\mathbf{x} = \mathbf{Bx} + \mathbf{c}$, la sucesión vectorial $\mathbf{x}^{(1)}, \mathbf{x}^{(2)}, \mathbf{x}^{(3)} \dots \mathbf{x}^{(n)}$, como se muestra a continuación:

$$\mathbf{x}^{(k+1)} = \mathbf{Bx}^{(k)} + \mathbf{c}, \text{ donde } k = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$\text{Así: } \mathbf{x}^{(k)} = [x_1^k \quad x_2^k \quad x_3^k \quad \dots \quad x_n^k]^T$$

La sucesión $\mathbf{x}^{(0)}, \mathbf{x}^{(1)}, \mathbf{x}^{(2)}, \mathbf{x}^{(3)} \dots \mathbf{x}^{(n)}$, debe converger al vector solución **x**, por lo que es necesario que $x_j^m, 1 \leq j \leq n$ (es decir, todos los componentes del vector $\mathbf{x}^{(m)}$ se aproximen a $x_j, 1 \leq j \leq n$ que corresponden a **x**), todas las diferencias $|x_j^m - x_j|, 1 \leq j \leq n$ sean menor a un valor previamente establecido que generalmente es pequeño de acuerdo a las características del problema y que conserven menos los valores todos los vectores de la iteración:

$$\lim_{m \rightarrow \infty} x_j^m = x_j \quad 1 \leq j \leq n$$

Para este ejemplo se define el algoritmo y su convergencia $\mathcal{E}$; dado el sistema $\mathbf{Ax} = \mathbf{b}$, la manera más simple es despejar x_1 de la primera ecuación, x_2 de la segunda, y así sucesivamente. Se sabe que debe ser en la diagonal principal cuando son distintas de cero y es más rápido cuando estos valores son aproximadamente = |1|.

El sistema de ecuaciones queda de la manera siguiente:

$$\begin{aligned} A_{1,1}x + A_{1,2}y + A_{1,3}w &= b_1 \\ A_{2,1}x + A_{2,2}y + A_{2,3}w &= b_2 \\ A_{3,1}x + A_{3,2}y + A_{3,3}w &= b_3 \end{aligned}$$

Se proponen:

$$x^{(0)} = b_1/A_{1,1} \quad , \quad y^{(0)} = b_2/A_{2,2} \quad , \quad w^{(0)} = b_3/A_{3,3}$$

Para verificar el valor $\mathcal{E}$ que se tiene, se sustituye en la ecuación original como se muestra a continuación:

$$\begin{aligned} A_{1,1}x^{(0)} + A_{1,2}y^{(0)} + A_{1,3}w^{(0)} &= b_1^{(0)} \\ A_{2,1}x^{(0)} + A_{2,2}y^{(0)} + A_{2,3}w^{(0)} &= b_2^{(0)} \\ A_{3,1}x^{(0)} + A_{3,2}y^{(0)} + A_{3,3}w^{(0)} &= b_3^{(0)} \end{aligned}$$

Así los valores

$$\begin{aligned} \Delta b_1^{(0)} &= b_1 - b_1^{(0)} \\ \Delta b_2^{(0)} &= b_2 - b_2^{(0)} \\ \Delta b_3^{(0)} &= b_3 - b_3^{(0)} \end{aligned}$$

Se comparan los valores de $\mathcal{E}$, sí: $\Delta b_1^{(0)} \leq \varepsilon$, $\Delta b_2^{(0)} \leq \varepsilon$ y $\Delta b_3^{(0)} \leq \varepsilon$ Se detiene el proceso.

Para el cálculo del segundo elemento del vector $\mathbf{x}^{(1)}$ se sustituye $\mathbf{x}^{(0)}$ para este caso resultan:

$$\begin{aligned} x^{(1)} &= \frac{b_1}{A_{1,1}} - \frac{A_{1,2}}{A_{1,1}}y^{(0)} - \frac{A_{1,3}}{A_{1,1}}w^{(0)} = \frac{b_1 - A_{1,2}y^{(0)} - A_{1,3}w^{(0)}}{A_{1,1}} \\ y^{(1)} &= \frac{b_2}{A_{2,2}} - \frac{A_{2,1}}{A_{2,2}}x^{(1)} - \frac{A_{2,3}}{A_{2,2}}w^{(0)} = \frac{b_2 - A_{2,1}x^{(1)} - A_{2,3}w^{(0)}}{A_{2,2}} \\ w^{(1)} &= \frac{b_3}{A_{3,3}} - \frac{A_{3,1}}{A_{3,3}}x^{(1)} - \frac{A_{3,2}}{A_{3,3}}y^{(1)} = \frac{b_3 - A_{3,1}x^{(1)} - A_{3,2}y^{(1)}}{A_{3,3}} \end{aligned}$$

Para verificar el valor de $\mathcal{E}$ que se tiene, se sustituye en la ecuación original como se observa a continuación:

$$\begin{aligned} A_{1,1}x^{(1)} + A_{1,2}y^{(1)} + A_{1,3}w^{(1)} &= b_1^{(1)} \\ A_{2,1}x^{(1)} + A_{2,2}y^{(1)} + A_{2,3}w^{(1)} &= b_2^{(1)} \\ A_{3,1}x^{(1)} + A_{3,2}y^{(1)} + A_{3,3}w^{(1)} &= b_3^{(1)} \end{aligned}$$

Así los valores

$$\begin{aligned} \Delta b_1^{(1)} &= b_1 - b_1^{(1)} \\ \Delta b_2^{(1)} &= b_2 - b_2^{(1)} \\ \Delta b_3^{(1)} &= b_3 - b_3^{(1)} \end{aligned}$$

Se pretende que: $\Delta b_1^{(0)} \geq \Delta b_1^{(1)}$, $\Delta b_2^{(0)} \geq \Delta b_2^{(1)}$, $\Delta b_3^{(0)} \geq \Delta b_3^{(1)}$.

Y nuevamente se comparan los valores de $\mathcal{E}$, sí: $\Delta b_1^{(1)} \leq \varepsilon$, $\Delta b_2^{(1)} \leq \varepsilon$ y $\Delta b_3^{(1)} \leq \varepsilon$. Se detiene el proceso.

Para el cálculo del siguiente elemento del vector $\mathbf{x}^{(2)}$ se sustituye $\mathbf{x}^{(1)}$ se obtienen los valores siguientes:

$$\begin{aligned} x^{(2)} &= \frac{b_1 - A_{1,2}y^{(1)} - A_{1,3}w^{(1)}}{A_{1,1}} \\ y^{(2)} &= \frac{b_2 - A_{2,1}x^{(2)} - A_{2,3}w^{(1)}}{A_{2,2}} \\ w^{(2)} &= \frac{b_3 - A_{3,1}x^{(2)} - A_{3,2}y^{(2)}}{A_{3,3}} \end{aligned}$$

Y se prosigue con el proceso.

Para facilitar la visualización de los valores de x , y & w así como los de Δb_1 , Δb_2 & Δb_3 , se elabora una tabla donde se resumen estos datos como sigue:

Tabla 1. Resumen de iteraciones, valores y de ϵ obtenidos del procedimiento Iterativo Gauss Seidel.

Iteración	Valor x	Δb_1	Valor y	Δb_2	Valor w	Δb_3
0	$x^{(0)}$	$\Delta b_1^{(0)}$	$y^{(0)}$	$\Delta b_2^{(0)}$	$w^{(0)}$	$\Delta b_3^{(0)}$
1	$x^{(1)}$	$\Delta b_1^{(1)}$	$y^{(1)}$	$\Delta b_2^{(1)}$	$w^{(1)}$	$\Delta b_3^{(1)}$
2	$x^{(2)}$	$\Delta b_1^{(2)}$	$y^{(2)}$	$\Delta b_2^{(2)}$	$w^{(2)}$	$\Delta b_3^{(2)}$
3	$x^{(3)}$	$\Delta b_1^{(3)}$	$y^{(3)}$	$\Delta b_2^{(3)}$	$w^{(3)}$	$\Delta b_3^{(3)}$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

En la tabla 1 se pueden observar si se reducen los valores de Δb_1 , Δb_2 y Δb_3 en cada iteración; en caso que se incrementen es por algún error de cálculo que se cometa.

¿Cuántas iteraciones se requieren para finalizar el proceso? Cuando se llegue al valor ϵ de convergencia proporcionado desde el inicio y/o de acuerdo a la aplicación.

El número de iteraciones dependerá de la ϵ seleccionada, este método numérico tiene las siguientes ventajas:

- Se considera más eficiente que los directos para sistemas muy precisos.
- Se puede obtener fácilmente una solución *a grosso modo*.
- En todo momento se conoce el error que se comete (en cada iteración).
- Se puede seleccionar la precisión que se requiera desde un inicio.
- En caso de programarlo es más fácil y se emplea menos memoria que otros métodos.

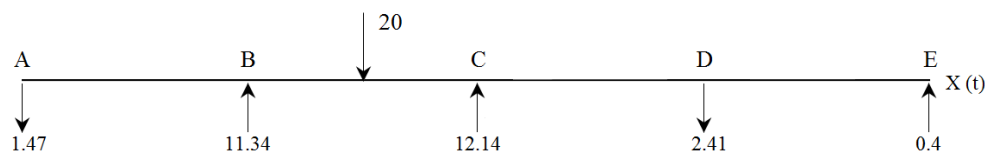
También tiene ciertas desventajas:

- No se obtiene A^{-1} , ni el $\det A$.
- Al realizar los cálculos la convergencia está asegurada y puede ser lenta.
- Puede oscilar el sistema de convergencia y demorar el cálculo con la exactitud planteada desde un inicio.

Se soluciona el problema llegando a:

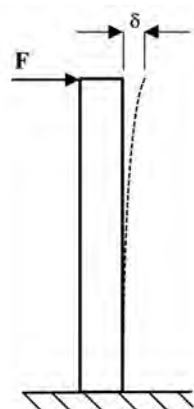
$$\begin{array}{llll}
 X_B = -11.34 \text{ t } \uparrow & X_C = -12.14 \text{ t } \uparrow & X_D = +2.41 \text{ t } \downarrow & \\
 \sum M_A = 0 & X_E = 0.4 \text{ t } \uparrow & \sum M_E = 0 & X_A = 1.47 \text{ t } \downarrow
 \end{array}$$

Las reacciones finales se representan en la Figura 2.



Mediante la solución del ejercicio se observa la importancia de conocer los métodos de solución de ecuaciones simultáneas lineales y su aplicación en el cálculo de reacciones en una viga determinada.

Ejemplo 2. Del libro de Gail A., Neville, A. (2004). Análisis Estructural. Un enfoque unificado convencional y matricial. Se presenta una columna a la que se aplica una Fuerza horizontal F en el extremo libre y tiene una deformación δ , ésta última es una función de F es decir $\delta_0 = f(F_0)$; se miden las deformaciones al incrementar la fuerza y se recopilan los datos en la tabla como se muestra a continuación:



Medición	Fuerza	Deformación
0	F_0	δ_0
1	F_1	δ_1
2	F_2	δ_2
3	F_3	δ_3
4	F_4	δ_4

Figura 3. Diagrama de fuerza aplicada a una columna, y su deformación, con tabla de datos correspondiente.

Se considera que la fuerza es solamente perpendicular a la columna y ésta mantiene su forma al aplicar la fuerza, el problema consiste en determinar si al aplicar una determinada F_5 , que deformación δ_5 tendrá, ya que el constructor establece que si ésta rebaza la deformación máxima $\delta_{\max}$ puede fracturarse dicho elemento.

Para éste problema se empleará un método conocido como extrapolación por medio de la aproximación polinomial, la cual requiere solucionar ecuaciones lineales. El cálculo se realiza fácilmente si son pocos pares de datos < 5 . Si es mayor, pueden resultar complejo.

La solución es la siguiente:

La ecuación se expresa de manera general y después se particulariza a la columna mencionada; se parte de una función $f(x)$ a encontrar, expresada en forma tabular y es de 1^{er} grado (ecuación de una línea recta) y se escribe:

$$p(x) = a_0(x - x_1) + a_1(x - x_0) \quad (1)$$

De donde x_0 y x_1 son los argumentos de los puntos conocidos x_0 , $f(x_0)$, & x_1 , $f(x_1)$, y las literales a_0 , y a_1 son los coeficientes a determinar, para encontrar el valor de a_0 ; se supone $x = x_0$ en la anterior ecuación y queda de la siguiente manera:

$$a_0 = \frac{p(x_0)}{x_0 - x_1} = \frac{f(x_0)}{x_0 - x_1} \quad (2)$$

Y para encontrar el valor de a_1 , se sustituye en valor $x = x_1$, y se obtiene como resultado:

$$a_1 = \frac{p(x_1)}{x_1 - x_0} = \frac{f(x_1)}{x_1 - x_0} \quad (3)$$

Al sustituir las ecuaciones (3) y (2) en la (1) se obtiene:

$$p(x) = \frac{f(x_0)}{x_0 - x_1}(x - x_1) + \frac{f(x_1)}{x_1 - x_0}(x - x_0) = \frac{(x - x_1)}{x_0 - x_1}f(x_0) + \frac{(x - x_0)}{x_1 - x_0}f(x_1)$$

Para el polinomio de 2^o grado (ecuación de una parábola) queda de la forma siguiente:

$$P_2(x) = a_0(x - x_1)(x - x_2) + a_1(x - x_0)(x - x_2) + a_2(x - x_0)(x - x_1)$$

Donde:

$$a_2 = \frac{f(x_2)}{(x_2 - x_0)(x_2 - x_1)}$$

Para éste caso se empleará el método de aproximación polinomial de Newton donde:

$$p_1(F) = \delta_0 + (F - F_0)f[\delta_0, \delta_1]$$

Recordando que en este método el valor de $f[\delta_0, \delta_1] = \frac{\delta_1 - \delta_0}{F_1 - F_0}$

La ecuación de 2º grado es:

$$p_2(x) = \delta_0 + (F - F_0)f[\delta_0, \delta_1] + (F - F_0)(F - F_1)f[\delta_0, \delta_1, \delta_2]$$

La ecuación de 3er grado es:

$$p_3(x) = \delta_0 + (F - F_0)f[\delta_0, \delta_1] + (F - F_0)(F - F_1)f[\delta_0, \delta_1, \delta_2] + (F - F_0)(F - F_1)(F - F_2)f[\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3]$$

Para visualizar más fácil la tabulación de cada uno de los términos se puede generar la tabla 2.

Tabla 2. Tabulación general de aproximación polinomial.

F	δ	1er término	2º término	3er término
F ₀	δ_0	$f[\delta_0, \delta_1] = \frac{\delta_1 - \delta_0}{F_1 - F_0}$		
F ₁	δ_1	$f[\delta_1, \delta_2] = \frac{\delta_2 - \delta_1}{F_2 - F_1}$	$f[\delta_0, \delta_1, \delta_2] = \frac{f[\delta_1, \delta_2] - f[\delta_0, \delta_1]}{F_2 - F_0}$	$f[\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3] = \frac{f[\delta_1, \delta_2, \delta_3] - f[\delta_0, \delta_1, \delta_2]}{F_3 - F_0}$
F ₂	δ_2	$f[\delta_2, \delta_3] = \frac{\delta_3 - \delta_2}{F_3 - F_2}$	$f[\delta_1, \delta_2, \delta_3] = \frac{f[\delta_2, \delta_3] - f[\delta_1, \delta_2]}{F_3 - F_1}$	$f[\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4] = \frac{f[\delta_2, \delta_3, \delta_4] - f[\delta_1, \delta_2, \delta_3]}{F_4 - F_1}$
F ₃	δ_3	$f[\delta_3, \delta_4] = \frac{\delta_4 - \delta_3}{F_4 - F_3}$	$f[\delta_2, \delta_3, \delta_4] = \frac{f[\delta_3, \delta_4] - f[\delta_2, \delta_3]}{F_4 - F_2}$	
F ₄	δ_4			

El 4º término es:

$$f[\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4] = \frac{f[\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4] - f[\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_4]}{F_4 - F_0}$$

Y la solución es el polinomio de 4º orden:

$$p_4(x) = \delta_0 + (F - F_0)f[\delta_0, \delta_1] + (F - F_0)(F - F_1)f[\delta_0, \delta_1, \delta_2] + (F - F_0)(F - F_1)(F - F_2)f[\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3] + (F - F_0)(F - F_1)(F - F_2)(F - F_3)f[\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4]$$

Se sustituyen los valores de F₀, F₁, F₂, F₃, F₄, y deben obtenerse los valores de la función y para este caso en particular los valores de las deformaciones $\delta_0, \delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$. Estos resultados deben ser exactos para realizar una extrapolación al sustituir el valor de F₅, y debe de ser un valor menor al de deformación máxima $\delta_{\max}$ para evitar una posible fractura en la columna.

Resultados

Al explicar el método Gauss-Seidel con un enfoque inicial de una estructura simplemente apoyada, y en el método de extrapolación por el método polinomial, al presentar una columna a la que se aplica una Fuerza horizontal **F** versus la deformación δ ; el estudiante de IC, no solo aprende el método, sino que le pone más interés al poder solucionar un problema en su campo de aplicación.

Se han reducido notablemente los índices de reprobación es esta asignatura al emplear ejercicios similares a los expuesto, enfocados a la Ingeniería Civil.

Recomendaciones

Seguir aplicando ejercicios similares y dar seguimiento para verificar cuanto se reducen los índices de reprobación. Realizar estudios comparativos a nivel nacional.

Referencias bibliográficas

- Ángeles, L., Gómez, G., Guerrero, J., Morales, S., Gómez, S. (Febrero, 2017). Detección de deficiencias académicas en los aspirantes en 2015 a las ingenierías del Instituto Tecnológico de Altamira. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals. Fresnillo, Zacatecas México. Consulta enero 2019.
<https://drive.google.com/drive/folders/0B4GS5FQQLif9enpDclljdTBoMms>
- Arroyo, F., Cano, J., Arroyo, M. (Mayo 2019). Detección de deficiencias académicas en los aspirantes en 2018 a las ingenierías del Instituto Tecnológico de Cancún. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals. Chetumal, Quintana Roo, México. Consulta junio 2019.
<https://drive.google.com/drive/folders/1Vevhfjr1BkMMYnIm4fbs7F7We-SQHHvV>
- Arroyo, F. (2018). Apuntes de asignatura Métodos Numéricos. Instituto Tecnológico de Cancún. TecNM. México.
- Arroyo F. (1999). Metodología de la investigación como eje central de otras asignaturas. XXIII Congreso Nacional de la Academia Nacional de Ingeniería. La educación en Ingeniería, Perspectivas al inicio del III Milenio. Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.
- Barrett, R., Berry, M., Chan, T., Demmel, J., Donato, J., Dongarra, J., Eijkhout, V., Pozo, R., Romine, C., y Van der Vorst, H. (1994). Plantillas para la solución de sistemas lineales. Bloques de construcción para métodos iterativos. 2ª edición. Filadelfia, Estados Unidos.
- Burden, R., Faires, J. (2013). Análisis Numérico. 9ª edición. CENGAGE Learning Editores SA de CV. México
- Cano, J., Arroyo, F., Arroyo, M. (Mayo 2018). Detección de deficiencias académicas en los aspirantes en 2017 a las ingenierías del Instituto Tecnológico de Cancún. Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals. Chetumal, Quintana Roo, México. Consulta enero 2019.
<https://drive.google.com/drive/folders/1nVmDJmY8gBjI7gKB5EywJuNYS42Ph05c>
- CENEVAL (Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior). (2019). Guía EXANI-II. Examen Nacional de Ingreso a la Educación Superior 22ª. Edición. Consulta enero 2019.
<http://www.ceneval.edu.mx/documents/20182/35992/Gu%C3%ADa+EXANI-II+22a+ed+Final.pdf/70ddf03d-ce4d-4c8d-944e-9ebbe9fdeb33>
- Chapra, S., Conale, R. (2007) Métodos numéricos para Ingenieros. 5ª edición. Mc. Graw Hill. México.
- Ghali, A., & Neville, A. M. (2004). Análisis estructural: Un enfoque unificado convencional y matricial. México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto.
- González, O. (2017). Análisis Estructural. Editorial LIMUSA México. ISBN 978-968-18-6003-5.
- Nieves, A., Domínguez, F. (2014) Métodos numéricos aplicados a la Ingeniería. 4ª edición. Grupo Editorial Patria. México.
- Scheid, F., Di Constanzo, (1991) Métodos Numéricos. 2ª edición. McGraw–Hill (Serie Schaum). México. ISBN 978-161-50-28146 1615028145.
- SEP (Secretaría de Educación Pública. (2016) Análisis Estructural. Ingeniería Civil. Editado por TecNM (Tecnológico Nacional de México). México. Consultado julio 2019.
https://snitmx-my.sharepoint.com/personal/d_docencia01_tecnm_mx/_layouts/15/guestaccess.aspx?docid=0fb84bd0d0e5d4f47ad43623df376f566&authkey=Ac56eRDSqkrQVITTIwVN0s&e=ed48c610c9d348408c109088d652e516
- SEP (Secretaría de Educación Pública. (2016) Métodos Numéricos. Ingeniería Civil. Editado por TecNM (Tecnológico Nacional de México). México. Consultado julio 2019.
https://snitmx-my.sharepoint.com/personal/d_docencia01_tecnm_mx/_layouts/15/guestaccess.aspx?docid=0fb84bd0d0e5d4f47ad43623df376f566&authkey=Ac56eRDSqkrQVITTIwVN0s&e=ed48c610c9d348408c109088d652e516

TecNM ((Tecnológico Nacional de México). (2016) Réticula de la carrera de Ingeniería Civil 2010 208. Editado por TecNM. México. Consultado enero 2019:
https://www.tecnm.mx/images/areas/docencia/licenciatura_2009_2010/noviembre2012/Reticula_Ingenieria_Civil_ICIV-2010-208.pdf



Contenido

1. **Inteligencia competitiva de empresas de servicios turísticos en Chetumal, Quintana Roo.** Mauricio Ambrosio Castro Bastarrachea. Finy Enith Aguilar Rivero. 01
2. **Mares: Avances y perspectivas del pargo *Lutjanus griseus* y pulpo *Octopus insularis*.** Rigoberto Rosas Luis. Claudia González Salvatierra. Carmen Amelia Villegas-Sánchez. José Héctor Lara Arenas. 13
3. **Claves de éxito en las microempresas: Estudio realizado colonia Solidaridad, Chetumal, México.** Naiby Iran Pech Che, Lizbeth Daniela Pinto Cau, Robert Beltrán López, Eustacio Díaz Rodríguez. 21
4. **Interdisciplinarietà en el sistema de enseñanza modular por objetos de transformación.** Patricia Carmina Inzunza-Mejía. 35
5. **Administración de servicios municipales: ¿Concesión o contrato? Caso Parquímetros de Guadalajara.** Adrián Salvador Rivera Lima. Lizette Rivera Lima. 53
6. **El vacío de las competencias interculturales en la educación superior mexicana.** Sabrina Nigra. 63
7. **Intención de emprendimiento en estudiantes del ITChetumal, conforme a sus competencias adquiridas.** Jesús Efraín Pat Chi. Aremy del Pilar Basto Cabrera. 75
8. **Anomalía climática medieval y la pequeña edad de hielo en Quintana Roo.** Alicia Carrillo-Bastos. Gerald Islebe. Chloe Brynie Ulanie Rosas. Carmen Amelia Villegas-Sánchez. 95
9. **Diagnóstico de responsabilidad social empresarial en hoteles de Quintana Roo.** Rogelio Yáñez Espadas. María del Socorro Terrazas Cervera. Cecilia Loria Tzab. Luz María González Barragán. 107
10. **Impuesto sobre nóminas: Efectos recaudatorios de los cambios legislativos, periodo 2013-2017.** Lizette Rivera Lima. Corina Santana Duarte. Alejandro Lizárraga Valconce. 115
11. **Caracterización de la sobrevivencia de la microempresa en Quintana Roo, México.** Juana Edith Navarrete Marneou. Edgar Alfonso Sansores Guerrero. 127

El contenido de los artículos es estrictamente original, de carácter inédito, es importante y claro, a su vez, es pertinente para el área de interés de AvaCient. Los artículos pasan por un arbitraje doble ciego.

¿PUEDE BASARSE EL DESARROLLO REGIONAL EN TURISMO?: CANCÚN COMO CASO DE ESTUDIO

Flor Ay Robertos¹, Miguel Ángel Barrera Rojas²
Ricardo Torres Lara³

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 06/06/2019

Aceptado: 16/08/2019

Publicado: 03/12/2019

Resumen.- El turismo es visto como un motor del desarrollo regional; pero, altos índices de migración, pobreza, problemas de salud pública, delincuencia y degradación ambiental, llevan a cuestionar las bondades de esta industria ¿quiénes son los beneficiados de las políticas de desarrollo implementadas en México? El desarrollo regional implica cuestiones territoriales, políticas y económicas, así como una estructura administrativa que permita operar y regular las políticas antes mencionadas. Es pertinente poner atención en casos como Cancún, que es una ciudad que fue fundada como un “Centro Integralmente Planeado” por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), en un contexto de política orientada al desarrollo qué buscaba atraer capital con la idea de que el crecimiento económico sería suficiente para solucionar las disparidades socioeconómicas de la región. Al contrario de lo que se esperaba, se ha ido acentuando una asimetría de mayor pobreza en la población y concentración de riqueza empresarial.

Palabras clave: Turismo, desarrollo, pobreza, región.

CAN REGIONAL DEVELOPMENT BE BASED ON TOURISM?: CANCUN AS CASE OF STUDY

Abstract.- Tourism has been considered as a driving force for regional development; however, due to high rating on migration, poverty, public health issues, delinquency and environmental degradation, it is imperative to question about the goodness of tourism, who are the beneficiaries of development policies in México? Regional development lacks property rights certainty, adequate economic policies as well as an administrative structure that frame and regulate those policies. It is convenient to pay attention to key cases such as Cancún; it is a city that was established as a Centro Integralmente Planeado (CIP) (Integrally Planned City) by the Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) (Promoting Tourism National Fund), in a political that tries to attract further capital in order to solve regional disparities. Contrary to what was expected, over time those disparities have been accentuated generating population's greater poverty but concentrating at the same time more entrepreneurial wealth.

Keywords: Tourism, development, poverty, region.

Introducción

El discurso gubernamental, para que la actividad turística tenga impulso y seguimiento, sobre todo en países y zonas con altos índices de pobreza y desigualdad, se sustenta según Pérez y Carrascal (1999) en que este sector es financieramente sustentable por las rápidas amortizaciones de la inversión y la generación de empleos y divisas. Sin embargo, en la literatura académica hay textos que evidencian que el turismo tiene consecuencias de orden ambiental (Carrascal, 1975; Pérez y Carrascal, 2000), cultural (Ramírez, Cruz, y Serrano, 2018; Salazar, 2006), y sobre todo social (Enriquez, 2008; Kopecec y Jaramillo, 2007), especialmente en lo que refiere a la generación de desigualdad, pobreza y segregación socio espacial. De hecho, los problemas más frecuentes derivados de la actividad turística y que además generan conflictos con mayor frecuencia son los relacionados con la gestión y manejo de residuos sólidos, la disminución y degradación de recursos naturales, entre ellos el agua por la sobrepoblación y por la contaminación de los mantos acuíferos, problemas de tenencia de la tierra derivados de la especulación, abandono de tierras cultivables, impactos a la biodiversidad derivados de la construcción de infraestructura de servicios básicos; hacinamiento urbano y proliferación de asentamientos humanos marginales; problemas de sanidad y las altas tasas de migración característica de los sitios turísticos y, por consiguiente, conflictos socioeconómicos al aumentar la inequidad (Mochón, 2004; Santander, 2005, citados por Ay, 2010).

¹ Flor Ay Robertos. flor.ay83@gmail.com, 1822682@uqroo.mx CONACyT-Universidad de Quintana Roo/UQROO. Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort Col. Del Bosque C.P. 77019 Chetumal, Quintana Roo, México. (**Autor Corresponsal**).

² Miguel Ángel Barrera Rojas. miguel.barrera@uqroo.edu.mx, CONACyT-Universidad de Quintana Roo/UQROO. Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort Col. Del Bosque C.P. 77019 Chetumal, Quintana Roo, México.

³ Ricardo Torres Lara. rtorres@uqroo.edu.mx, Universidad de Quintana Roo/UQROO. Boulevard Bahía s/n esq. Ignacio Comonfort Col. Del Bosque C.P. 77019 Chetumal, Quintana Roo, México.

Si bien la generación de distorsiones económicas, ambientales y culturales se pueden abordar como un problema, la realidad es que se deben entender como parte inherente e inalienable del proceso de desarrollo regional. Para entender el desarrollo regional, es necesario primero tener con una idea clara de lo que es la región, pues existen diversas concepciones y criterios para definirla. Ésta se puede definir desde cuestiones meramente físicas como lo es el clima, el relieve, la edafología y la geología, entre otros. Podemos también incluir aspectos como la biodiversidad, pero también se puede definir en términos de aspectos sociales y culturales, que son espacios que comparten, lengua, costumbres, historia y otros, pero no comparten características físicas, es decir, la regionalización se realiza de acuerdo al propósito de la misma (Bassols, 1982). Entonces, podemos entender a la región como “una porción de territorio sujeta a procesos de identificación, descripción, clasificación comparación y análisis en los cuales es relevante destacar las características, relaciones espaciales, procesos y patrones” (López y Ramírez, 2012, pág. 23).

De acuerdo con Boisier (1997) se puede clasificar una región de tres maneras: en primer lugar, la Región Homogénea, en la cual la unidad territorial es la diferenciación geográfica; después tenemos la Región Polarizada, en este caso la unidad territorial se define por la interdependencia funcional y la densidad de flujos entre sus elementos; y, finalmente la Región Plan o Región Programa, en la cual la unidad territorial se define por el establecimiento de objetivos y criterios determinados que responden a intereses administrativos de las áreas involucradas. En este caso la región a analizar se trata de una Región Plan, pues Cancún, en Quintana Roo, fue concebida en la década de los 70's como una unidad territorial planificada para ser el polo turístico más grande del país.

La cuestión sobre el desarrollo regional es un tema bastante abordado ya por la academia y, sin embargo, permanece como un tema en *boga*. Autores como Furtado (1979) definen al desarrollo como un “proceso de cambio social que satisface amplias necesidades humanas” que se distingue por tres elementos: “el estímulo a la acumulación de capital; el impulso a la mejoría de las condiciones de vida de las masas; y el mantenimiento de un régimen democrático” (Furtado, 1979, citado por Enriquez, 2010). De acuerdo con el documento “El estado de la planificación de América Latina y el Caribe” de la Conferencia de Ministros y Jefes de Organismos de Planificación de América Latina y el Caribe, en 1980, el proyecto nacional, en relación al desarrollo regional, es definido por tres elementos: a) mecanismo predominante de asignación de recursos, b) políticas sociales y de bienestar y c) tratamiento al capital extranjero y apertura externa (Boisier, 1982).

Por su parte, Enriquez (2010) recopila la evolución de las teorías sobre desarrollo y explica con claridad que el desarrollo, si bien en términos económicos se relaciona con la concepción de la mejora en la calidad de vida, es más bien un proceso histórico que se define y redefine “en su interacción con el subdesarrollo, entendiendo este último como su contraparte y complemento indispensable”. Es decir, toda forma de desarrollo necesariamente generará desequilibrios al interior y exterior de una región, y es precisamente sobre esa idea que este escrito se sitúa al cuestionar las bondades que han mencionado autores como OIT (2011), UNWTO (2012), Croes y Rivera (2015) y Zambrano, Emmendoerfer y Abrantes (2019), sobre el turismo como factor de desarrollo regional, en específico en la ciudad más turística de México: Cancún.

Es importante señalar que es difícil concebir desarrollo regional cuando se instrumentaliza el espacio, es decir cuando éste se percibe como un mero contenedor delimitado de recursos naturales y personas, sin tomar en cuenta las relaciones que se ejercen en y con el espacio. De hecho, en un mundo globalizado, puede observarse que para que un país se desarrolle no es necesario contar con todos los recursos posibles, pero sí contar con el poder para apropiarse de los recursos de otros lugares y así generar ingresos. Así pues, el desarrollo y subdesarrollo serán dos caras de la misma moneda y no etapas del crecimiento económico, pues mientras una región explota, otra es explotada, por lo que es parte del proceso de acumulación capitalista (Zusman, 2002). De hecho, López y Ramírez (2012) coinciden con lo anterior en el sentido de que pese a la localización de una determinada actividad económica, esto no implica necesariamente que los beneficios se queden en la región o que sean homogéneos al interior; por el contrario, puede suceder que los beneficios terminen beneficiando a otros lugares lejanos, que cuentan con la tecnología, trabajo y capital para la explotación de los recursos. En este punto retoma auge el postulado de Enriquez (2010) en el sentido de que el desarrollo no es ni lineal ni homogéneo, por lo que tenderá a generar su propio subdesarrollo. A lo anterior se suma el sentir de un autor clásico de la nueva geografía, Milton Santos (1997), quien plantea que la región tiene el objetivo de atender las necesidades de una creciente población, surgiendo como escenarios diferentes de la mundialización, y que lejos de asegurar su homogeneidad, potencia las disparidades (Montalvo Vargas, 2018). Así, el desarrollo de una región, más allá del crecimiento económico, puede explicarse como un resultado de la interacción de tres aspectos (Boisier, 1982):

- a) Asignación territorial de recursos por el estado y la eficiencia en su uso.
- b) Políticas macroeconómicas y sectoriales y sus efectos coadyuvantes o contraproducentes.
- c) Organización de estructuras burocráticas y sociales que permiten alcanzar el desarrollo, con la participación de agentes como políticos, técnicos y asesores, empresarios y organizaciones ciudadanas.

El desarrollo, entonces no es (ni debería serlo) solo crecimiento, en términos económicos, pues equivale a la capacidad de retener y reinvertir en la región una proporción importante del excedente económico generado, así como también una mayor capacidad para convertir en endógenas algunas variables exógenas del crecimiento regional. La condición de desarrollo también implica una situación de creciente inclusión social, tanto en la generación y sobre todo distribución de la riqueza derivada del crecimiento económico, como en los procesos políticos (Boisier, 1982). Tomando en cuenta estas variables, es muy difícil hablar de un verdadero desarrollo en espacios con abundante industria (de cualquier tipo) en donde el espacio es un bien mercantil, pero que poco o nada tiene que ver con esta capacidad de retención o reinversión, ni de resolver los problemas de exclusión social propios de la clase baja que habita en los “polos de desarrollo”.

Desarrollo de la actividad turística en Quintana Roo en el contexto nacional.

Desde la década de 1940 en América Latina el concepto de región se ha aplicado dentro de un marco administrativo de planeación y ordenamiento territorial, por lo que se coloca en un ámbito de gestión gubernamental, con una aplicación importante de la teoría de los polos de desarrollo de Perroux (1981) quien pugnaba por un desarrollo articulado, sin dependencia y enfocado a los costos del hombre, por lo que la región se convirtió en un instrumento fundamental para el crecimiento económico y por consiguiente propiciar una mayor equidad y coherencia nacional, así como aprovechar las ventajas comparativas y crear ventajas dinámicas para el desarrollo económico y social del país (López y Ramírez, 2012).

Desde principios de 1970, con el presidente Luis Echeverría (1970-1976), se puede observar un impulso e institucionalización de la industria turística con la creación en 1974 del Fondo Nacional de Turismo (FONATUR), el cual es responsable de la construcción y mantenimiento de la infraestructura, otorgar préstamos, atracción de inversionistas y venta de propiedades, así como varias cuestiones administrativas; una de sus principales tareas es la de crear “Destinos turísticos estratégicamente planeados”, tiene poder para declarar las áreas de desarrollo, así como los usos de suelo, cuenta apoyo significativo del Banco Interamericano de Desarrollo (Montalvo, 2018). Posteriormente, durante la administración del Presidente José López Portillo (1976-1982), dado el auge a nivel internacional del turismo, se creó el Plan Nacional de Turismo y se fortaleció la desconcentración de las ciudades con la creación de “verdaderos polos de desarrollo”; posteriormente con la implementación del modelo neoliberal en México el turismo fue considerado factor clave, como generador de empleos, para superar la crisis económica que se presentó durante el gobierno de Miguel de la Madrid, por lo que se impulsan programas de formación y capacitación. Ya en la época de Salinas se pone énfasis en la estacionalidad (temporadas de ocupación plena contra ocupación casi nula), fomentando el turismo nacional y se crea la Ley de promoción a la inversión extranjera (Aguilar, Sanchez-Crispin, y Graizbord, 1997), (Mochón, 2004, citado por Ay, 2010).

De hecho, actualmente se tiene un sistema de regiones turísticas del cual emanan cinco macrorregiones (Propin y Sánchez, 2002):

- I. Macrorregión turística de acentuada polarización.
- II. Macrorregión turística del reacomodo global sucesivo.
- III. Macrorregión del turismo estadounidense predominante.
- IV. Macrorregión del turismo fronterizo del norte.
- V. Macrorregión turística central.

Quintana Roo pertenece a la macrorregión turística de acentuada polarización territorial, que comprende los dos núcleos más promovidos en el exterior, Cancún y Cozumel, con su corredor de expansión conocido como la “Riviera Maya”. Cancún, comenzó a desarrollarse a partir de los 70’s y para el año 2018 ya contaba con 35,590 cuartos de hotel, para el 2017 recibió 8.3 millones de visitantes, y al 2016 contaba con el 5.73% de participación al PIB turístico nacional (Montalvo, 2018; SECTUR, 2017a, 2017b, 2018).

Lo anterior ha provocado que Cancún se haya vuelto *tourismaholic*. Es decir, se ha vuelto tan dependiente del turismo que ha dejado de lado la diversificación productiva hacia la industria y el sector agropecuario, sin importar los problemas sociales, ambientales, de salud pública, y a recientes fechas incluso de narcoviolencia, entre otros.

Este *tourismaholic* en que Cancún en combinación con las altas condiciones de desigualdad y pobreza que persisten en los otros municipios del estado y en especial en los de alta concentración de población indígena, han creado un caldo de cultivo ideal para que Cancún deba pagar un altísimo costo social para poder satisfacer la demanda turística. De hecho, según datos del Consejo Nacional de Población (CONAPO), Solidaridad y Benito Juárez presentan las tasas de migración más altas del estado con 63.2% y 27.8% (CONAPO, 2017). Este fenómeno, que en la literatura se aborda desde las bondades del turismo como generador y sobre todo distribuidor de riqueza, ha generado problemas de corte social gravísimos. Por ejemplo, de acuerdo con datos del Centro Nacional para la Prevención y Control del VIH y el SIDA (CENSIDA, 2017) Quintana Roo es uno de los estados con más altas tasas de casos nuevos de VIH y de SIDA con una tasa de 7.8 nuevos casos diagnosticados de VIH (por 100,000 habitantes). Entre 1983 y 2018 se tienen registrados 3,553 casos notificados de SIDA (2,919 hombres y 634 mujeres), lo que representa el 1.8% del total nacional; asimismo, entre 1984 y 2018 se tienen un total de 2,708 casos de VIH (2,080 hombres y 628 mujeres) lo que representa un 3.3% del total nacional (SESA, DGE Y CENSIDA, 2018). De hecho, según datos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, Quintana Roo ocupa el séptimo lugar a nivel nacional en casos de VIH-SIDA. Lo cual resulta sumamente preocupante pues la diferencia poblacional con el resto de los primeros seis lugares es abismal (Estado de México, Ciudad de México, Veracruz, Puebla, Guerrero).

Otra de las consecuencias del *boom* de la actividad turística en Cancún es la delincuencia. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana Cancún es una de las 10 ciudades con tasas de percepción de inseguridad más altas a nivel nacional, 93% (INEGI, 2019). De hecho, Benito Juárez (Cancún) es el municipio que concentra la mayor cantidad de delitos del fuero común cometidos en todo Quintana Roo con 9,937 delitos en 2017, seguido por Othon P. Blanco con 5,825 y Solidaridad con 5,769; el delito más común en el robo común con 5,012 registrados, de acuerdo con información del Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública (2019).

En destinos turísticos como los existentes en el estado de Quintana Roo, a pesar de tener bajos niveles de pobreza, poco han beneficiado a las comunidades de influencia, toda vez que seguimos encontrando importantes carencias sociales. Lo anterior ocasiona que exista una fuerte interdependencia con otros sectores de la economía, por lo que se vuelve una actividad con grandes fluctuaciones al fomentar la disminución de otras actividades económicas alternas (lo que no garantiza un verdadero desarrollo regional), aumentando la dependencia de capital inversor extranjero, generando pérdida de beneficios económicos potenciales al pasar por alto que los recursos de un destino siempre son limitados (Aguilar, Sanchez-Crispin, y Graizbord, 1997), (Fullana y Ayuso, 2002, citados por Ay, 2010).

Entonces, en relación al desarrollo regional Luis Carlos Santander, basado en diversos estudios afirma que han demostrado que conforme es menor el grado de desarrollo de un país o región, algunos problemas relacionados con el desarrollo capitalista se amplían y recrudecen con el desarrollo turístico. Por lo que si la región no cuenta con una planeación regional adecuada tendrá más impactos negativos que positivos (Ay, 2010). Es decir, los ricos son cada vez más ricos, toda vez que el modelo económico busca perpetuar las disparidades para que los espacios desarrollados continúen dominando por medios de una clase social privilegiada, que por lo general es la de empresarios y políticos que los favorecen (Enriquez, 2010).

Por otra parte podemos, considerar que los destinos exóticos en países con bajos grados de desarrollo son el lugar idóneo para empresas multinacionales que tienen como uno de sus objetivos, utilizar mano de obra barata para producir a bajo costo sus servicios y así elevar sus tasas de ganancia, poniendo en evidencia que para alcanzar estos objetivos es necesaria la mundialización de la producción y el consumo, de los intercambios y el mercado, del capital bajo todas sus formas y del trabajo (Santos, 2002).

Turismo y Desarrollo en Cancún

La idea de un centro turístico planificado en el norte de Quintana Roo nació a finales de la década de 1960 y mediados de 1970, a la par de las teorías económicas donde el progreso se veía caracterizado por el crecimiento económico y tecnológico. En este caso el desarrollo se enfocó en el crecimiento económico y en la reducción de las disparidades regionales. Se asumió que: a) la inversión extranjera podría resolver los problemas de la falta de capital nacional; b) las ganancias externas podían ayudar a compensar el déficit de la balanza de pagos; c) la generación de empleos podía ayudar a disminuir las inequidades sociales y d) los efectos multiplicadores en las áreas periféricas podían ayudar a mitigar las disparidades regionales. Sin embargo, la falta de infraestructura y capital nacional eran obstáculos para el crecimiento regional basado en el turismo, por lo que el gobierno optó por proporcionar infraestructura y otros tipos de apoyo para atraer a las cadenas hoteleras y minimizar el riesgo y los costos de establecerse en la región (Montalvo, 2018).

La segunda etapa, de mediados de 1970 a mediados de 1980, se caracterizó por un incremento de inversión de compañías transnacionales en países del tercer mundo, la estrategia del norte era tomar ventaja de los recursos naturales y culturales del sur. En este sentido, se puede observar que a) las fugas y repatriación de ganancias redujeron los beneficios netos para los países en desarrollo; b) muchos de los destinos dependían de unos pocos países o empresas; c) debido a la mano de obra poco calificada, los bajos ingresos y la estacionalidad de la actividad, el potencial de generación de empleos, estaba sobreestimado d) el sector turístico estaba apenas integrado en las economías regionales y locales y e) la concentración espacial de las actividades turísticas comenzó a generar daños ambientales y problemas sociales (Montalvo, 2018).

La tercera etapa se desarrolla a partir de 1987 fuertemente ligado al discurso del desarrollo sustentable, incluyendo la dimensión ambiental y social. En términos económicos el desarrollo sustentable tiene por objetivo mejorar las condiciones de vida de la población y prevenir la dependencia exclusiva de la actividad turística, vinculándose con otros sectores de la economía (Montalvo, 2018).

En Quintana Roo, la primera etapa se produjo al hacerse evidente la situación crítica del territorio debido a la baja en la demanda el chicle, el henequén y la madera, por lo que la producción había ido en descenso, además del bajo rendimiento de las actividades agrícolas; fue entonces cuando se vio al turismo como una opción para aliviar la tensión social y económica, aunado a este hecho el mercado turístico iba en aumento lo cual fue un factor decisivo (Espinosa-Coria, 2013); sin embargo a partir de los años 80s comenzó a observarse como la actividad turística generaba nuevos problemas sociales y ambientales, como la desigualdad social dado que no había mano de obra especializada los puestos directivos los ocupaba gente de otros lugares, como sigue sucediendo hasta ahora, asimismo, la estacionalidad generaba problemas económicos y desempleo en las llamadas “temporadas bajas” cuando la afluencia turística disminuía, Cancún y la Riviera Maya además se convirtieron en destinos dependientes de una sola actividad, generando así graves problemas en caso de que alguna contingencia impida a los turistas llegar al destino y finalmente la actividad ha ocasionados problemas ambientales derivados de la alta demanda de espacios, así como de recursos como agua y energía, entre otros.

Turismo y pobreza

Dado que el turismo es una actividad que cada vez tiene mayor importancia en las economías regionales, existen literalmente miles de estudios que abordan temas como pobreza y desigualdad que genera la actividad turística en las ciudades, la gentrificación y el consecuente desplazamiento de los habitantes hacia la periferia, fragmentación urbana y sobretodo en los últimos años, estudios en que se refleja una mayor preocupación por el creciente deterioro ambiental que ha generado el modelo de turismo de masa que predomina en la actualidad.

Como se mencionó anteriormente Quintana Roo, es uno de los estado con mayores ingresos por actividad turística, pero que no se observan impactos positivos en la calidad de vida de la población acorde con lo anterior, tal como lo mencionan diversos autores, entre ellos (Camacho, 2015), quien en el año 2015 realizó un estudio sobre como la urbanización de la zona norte de Quintana Roo, ha generado segregación y desigualdad, situando a los grandes hoteles en la línea de costa y a la población trabajadora en al otro lado de la carretera y finalmente desplazar a ejidatarios quienes muchas veces tuvieron que vender bajo presión de los agentes inmobiliarios.

En el caso de Cancún en particular a partir del año 2014, comenzó a repuntar en el ranking de destinos FONATUR, sobrepasando a Acapulco, que había estado a la cabeza en los 4 años anteriores, cerrando el 2017 con más de 800,000 visitantes (de acuerdo a la información disponible) (SECTUR, 2017a y 2018).

La mayor parte de los visitantes que ingresan a Quintana Roo, se quedan en los destinos de Cancún y Riviera Maya, lo cual, de acuerdo con datos de la Secretaría de Turismo, del 2010 al 2017, estos destinos en conjunto han recibido el 80% del total de visitantes por año.

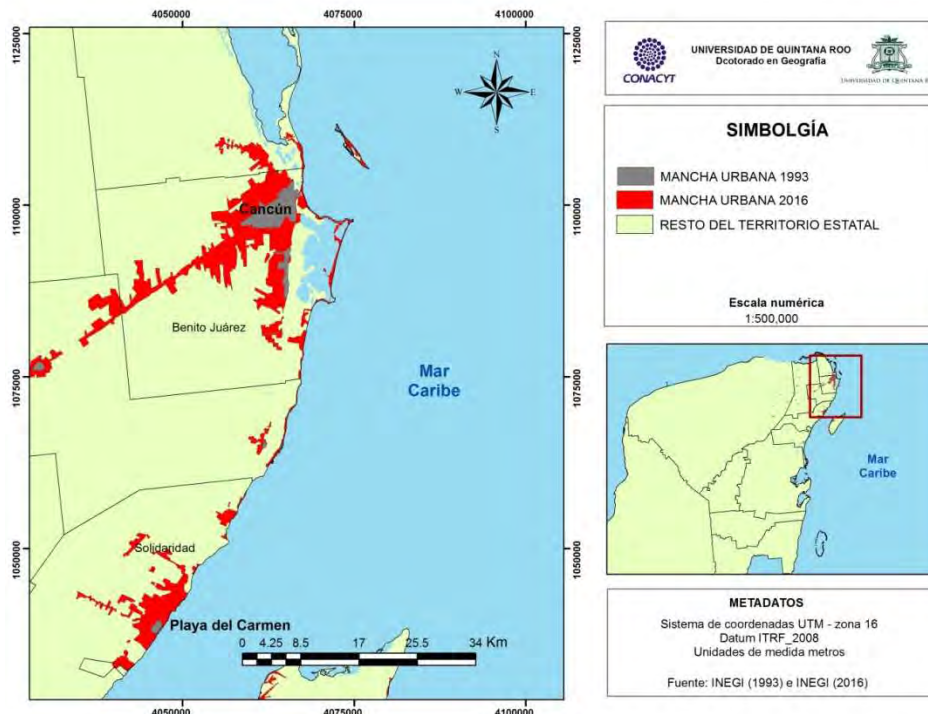
Ahora bien, el primer destino consolidado en el estado tenemos que es Cancún, por lo que cuenta con una mayor infraestructura para albergar turistas de diversas nacionalidades y la tendencia sigue en aumento, ya que presenta altos niveles de ocupación a pesar de que cada vez existe mayor oferta hotelera. Junto con la cantidad de visitantes, podemos observar que las divisas que ingresan a Cancún va en aumento año con año, a pesar de la estacionalidad de la actividad y de los periodos de problemas económicos nacionales, según información de SECTUR (2017a).

Figura 1. Divisas en millones de dólares en Cancún

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Divisas	1,640	1,611	1,887	2,201	3,420	4,642	4,642	5,018

Ahora bien, este crecimiento de la actividad turística ha traído consigo otras consecuencias sociales como lo es el crecimiento acelerado de la población y por consiguiente de la mancha urbana en los destinos de Cancún y Playa del Carmen, trayendo como consecuencia diversos problemas ambientales, mismos que se suman a la pobreza ya existente.

Figura 2. Crecimiento de la mancha urbana en las ciudades turísticas de Cancún y Playa del Carmen.



Fuente: Elaboración propia con información de INEGI (1993 y 2016).

El incremento de la población en los Municipios de Benito Juárez (Cancún) desde los 90s hasta el 2015 fue de 349% y ha traído como consecuencia el rápido crecimiento de la mancha urbana, por ser unos de los municipios con mayor actividad turística y por tanto mayor demanda de mano de obra, sin embargo, los recursos en dichas ciudades, aún es insuficiente (INEGI, 1990 y CONEVAL, 2018). Por lo tanto, la actividad turística en Quintana Roo, apenas ha beneficiado económicamente a los municipios en los que se desarrolla y poco a los municipios aledaños pertenecientes al mismo estado.

Tal como lo demuestran los datos de CONEVAL (2018) en los que se puede observar que aún existen altos índices de pobreza (que equivale al valor de la canasta alimentaria y no alimentaria por persona al mes) y pobreza extrema (que equivale al valor de la canasta alimentaria por persona al mes) en los municipios del estado de Quintana Roo, especialmente en los municipios de la zona maya, en los cuáles el porcentaje de población que vive en situación de pobreza, la cual en su mayoría ha ido en aumento de 2010 a 2015 de la siguiente manera: José María Morelos de 71.9 a 79.5%; Felipe Carrillo Puerto de 65.2 a 71.8% y Lázaro Cárdenas de 63 disminuyó a 61.7%.

Ahora bien, tenemos que esos mismos municipios también tienen mayor porcentaje de población en pobreza extrema, la cual en su mayoría también ha ido en aumento del 2010 al 2015: José María Morelos de 31 disminuyó a 27.1%; Felipe Carrillo Puerto de 21.6 aumentó al 24.7 y Lázaro Cárdenas del 15.1 aumentó al 16.7, de acuerdo con datos de CONEVAL (2018).

Continuando con la información de CONEVAL (2018), observamos que los mismos municipios de la zona maya tiene el mayor porcentaje de población que tiene un ingreso menor a la línea de bienestar (no alcanza para acceder a la

canasta alimentaria) la cual ha ido en aumento también en el mismo período de 2010 a 2015: José María Morelos de 42.1% a 49%, Felipe Carrillo Puerto de 31.8% al 39.2% y Lázaro Cárdenas de 22.7% a 25.8%.

Conclusión

Lo anterior pone de manifiesta que si bien, Quintana Roo ha tenido un incremento sostenido en la actividad turística, especialmente desde los inicios de Cancún y posteriormente de la Riviera Maya como destinos turísticos, no ha sido así el tema del desarrollo social, ya que no toda la población del estado se ha beneficiado de la misma forma, dado que no se han creado las mismas oportunidades.

Por lo tanto, se puede decir, que el desarrollo regional en Quintana Roo basado en la actividad turística, ha beneficiado a agentes externos y a algunos agentes locales, ya que de acuerdo a las estadísticas presentadas, si existe un crecimiento económico, pero aún no existe una política para una distribución equitativa de los beneficios de la actividad, lo cual se manifiesta con los índices de pobreza, así como de problemas sociales como la delincuencia, migración, altos índices de VIH, por mencionar algunos.

Así el caso de Cancún en Quintana Roo, ilustra muy bien lo que Zusman y Enriquez afirman, en este caso el desarrollo, como forma de dominación, ha sido posible gracias a la existencia de un espacio con grandes carencias y necesidades económicas y sociales, pues el proyecto Cancún nace en un contexto de crisis de la actividad predominante (producción de chicle y maderas), con fuertes presiones para satisfacer las exigencias y necesidades sociales básicas. Posteriormente, esta misma lógica ha sido aplicada a proyecto como “Riviera Maya” (Municipio de Solidaridad) en donde las necesidades de una creciente población, forzan un mayor desarrollo de la industria turística, pero que sin embargo sigue sin dar frutos a la población local, dado que si bien, hablamos de destinos exitosos, también hablamos de que el territorio es explotado por grandes capitales extranjeros, atraídos por las riqueza natural del entorno, pero también por un entorno político administrativo favorable, que brinda importantes beneficios a inversores y pocas regulaciones ambientales y laborales, además de contar con mano de obra barata, producto del subdesarrollo del entorno y en busca de mejores condiciones de vida.

Así, vemos como el desarrollo, en este caso de la industria turística, grandes hoteles, atractivos parques, construcción de centros comerciales, desarrollo inmobiliario, entre otros, es solo un lado de la moneda, que se ha construido sobre una sociedad en donde la corrupción es una constante, donde la competencia laboral de bajo nivel de especialización genera exceso de oferta de mano de obra, lo que la hace muy barata, para los grandes capitales, y más recientemente graves problemas de inseguridad producto de los propios sociopatías del subdesarrollo.

Bibliografía

- Aguilar, A. G., Sanchez-Crispin, Á., & Graizbord, B. (1997). *Política Pública y Base Económica en Seis Ciudades Medias de México*. El Colegio de México, Centro de Estudios Demográficos y Desarrollo Urbano.
- Ay Robertos, F. (Julio de 2010). *El conflicto entre turismo y protección ambiental: El caso del municipio de Isla Mujeres en la Península de Yucatán*. Tesis para obtener el grado de maestría en Ciencias Ambientales. San Luis Potosí, S.L.P., México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Recuperado el 28 de mayo de 2019 de: <http://ninive.uaslp.mx/xmlui/handle/i/3632>
- Bassols Batalla, Á. (1982). *Geografía, subdesarrollo y regionalización*. México: Nuestro Tiempo. Recuperado el 3 de abril de 2019 de: <http://ru.iiec.unam.mx/2302/1/GeografiaSubdesarrolloReg.pdf>
- Boisier, S. (1982). *Política económica, organización social y desarrollo regional*. Cuadernos del ILPES. Santiago de Chile, Chile: Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. Recuperado el 16 de abril de 2019 de: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7494/S8200030_es.pdf
- Boisier, S. (1997). *Técnicas de Análisis Regional con Información Limitada*. Santiago: CEPAL. Recuperado el 7 de mayo de 2019 de: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/9361>
- Camacho Lomelí, R. (3 de mayo de 2015). *Urbanización turístico-costera desigual en Playa del Carmen, Quintana Roo (México)*. *GeoGraphos*, 6(77), 107-134. DOI: 10-14198GEOGRA2015.6.77
- Carrascal, E. (1975). *El turismo y el subdesarrollo en México*. *Investigaciones Geográficas*(7), 39-44. Recuperado en 27 de mayo de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46111975000200003&lng=es&tlng=es.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2018). *Medición de la pobreza, Quintana Roo, 2010-2015*. México. Recuperado el 3 de abril de 2019 de: https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/QuintanaRoo/Documents/Q_Roo_10-15.zip

- Consejo Nacional de Evaluación Política de Desarrollo Social (CONEVAL). (2010). La pobreza por ingresos en México. México. D.F. Recuperado el 13 de abril de 2019 de: https://www.coneval.org.mx/rw/resource/coneval/info_public/PDF_PUBLICACIONES/POBREZA_INGRESOS_MEXICO_WEB.pdf
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2017). Tasas netas anuales de migración y categoría migratoria por municipio, 2000 y 2010. Recuperado el 26 de marzo de 2019, de http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Descargas_Panorama_del_fenomeno_migratorio_interno
- Croes, R., & Rivera, M. (2016). Poverty alleviation through tourism development: A comprehensive and integrated approach. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Enriquez Acosta, J. Á. (2008). Segregación y fragmentación en las nuevas ciudades para el turismo. Caso Puerto Peñasco, Sonora. *Topofilia*, 1(1), 1-13. Recuperado el 28 de mayo de 2019 de: <https://docplayer.es/58506044-Segregacion-y-fragmentacion-en-las-nuevas-ciudades-para-el-turismo-la-actividad-turistica-en-las-zonas-costeras-es-un-proceso-que-tiene-un.html>
- Enriquez Pérez, I. (2010). La construcción social de la teorías del desarrollo. México: Porrúa. Recuperado el 21 de enero de 2019 de: http://biblioteca.diputados.gob.mx/janium/bv/ce/scpd/LXI/cons_social.pdf
- Espinosa-Coria, H. (enero-junio de 2013). El origen del proyecto turístico Cancún, México. Una valoración de sus objetivos iniciales a 42 años de su nacimiento. *Revista LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, XI(1), 154-167. Recuperado el 3 de mayo de 2019 de: <http://www.scielo.org.mx/pdf/liminar/v11n1/v11n1a11.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1990). XI Censo General de Población y Vivienda 1990. México. Recuperado el 7 de mayo de 2019 de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/1990/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (1993). Carta de uso de suelo y vegetación Serie II 1:250 000. México. Recuperado el 13 de mayo de 2016 de: <https://www.inegi.org.mx/default.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2016). Carta de uso del suelo y vegetación 1:250 000. México. Recuperado el 9 de febrero de 2018 de: <https://www.inegi.org.mx/temas/mg/default.html#Descargas>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana. Recuperado el 3 de junio de 2019 de: <https://www.inegi.org.mx/programas/ensu/>
- Kopecec, J., & Jaramillo, A. (2007). Turismo y pobreza: una aproximación a los modelos de desarrollo turístico. Lanús: Universidad Nacional de Lanús.
- López Levi, A., & Ramírez, B. R. (2012). La región: organización del territorio de la modernidad. *Territorios* 27, 21-46. Recuperado el 23 de mayo de 2019 de: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/territorios/article/viewFile/2279/1984>
- Montalvo Vargas, R. (2018). El método de construcción regional del turismo en México. Una aproximación espacial. *Rosa dos Ventos, Turismo e Hospitalidade*, 637-652. DOI: <https://doi.org/10.18226/21789061.v10i4p637>
- Oficina Internacional del Trabajo (OIT). (2011). Guía práctica sobre la reducción de la pobreza a través del turismo. Ginebra. Recuperado el 12 de abril de 2019 de: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/instructionalmaterial/wcms_171733.pdf
- Pérez Villegas, G., & Carrascal, E. (2000). El desarrollo turístico en Cancún, Quintana Roo y sus consecuencias sobre la cubierta vegetal. *Investigaciones Geográficas*(43), 145-166. Recuperado en 27 de mayo de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112000000300010&lng=es&tlng=es
- Perroux, F. (1981). *Pour une philosophie du nouveau développement*. París: UNESCO.
- Propin Frejomil, E., & Sánchez Crispín, Á. (2002). La estructura regional del turismo en México. *Ería*, 386-394. Recuperado el 13 de mayo de 2019 de <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjcvri64fkAhUDKqWKHZu0D70QFjABegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fdiagonalnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F858015.pdf&usg=AOvVaw0eIIq-Q>
- Ramírez Hernández, O. I., Cruz Jiménez, G., & Serrano Barquín, R. d. (2018). Turismo y capital social: vacíos y oportunidades de investigación. *Turismo y Sociedad*, XXIV, 25-49. DOI: <https://doi.org/10.18601/01207555.n24.02>
- Salazar, N. B. (2006). Antropología del turismo en países en desarrollo: análisis crítico de las culturas, poderes e identidades generados por el turismo. *Tabula Rasa*(5), 99-128. Recuperado el 27 de mayo de 2019 de: <http://www.revistatabularasa.org/numero-5/salazar.pdf>
- Santos, M. (1997). *Técnica, espaço Tempo. Globalização e meio técnico-informacional*. São Paulo: Hucitec.
- Santos, M. (2002). El presente como espacio. Biblioteca Básica de Geografía sobre traducciones, FFL-UNAM.
- Secretaría de Turismo (SECTUR). (20 de octubre de 2017a). Estadísticas de actividad turística en los CIPs y PTIs, destinos de FONATUR. Recuperado el 18 de marzo de 2019, de <http://datos.gob.mx/busca/dataset/estadisticas-de-actividad-turistica-en-los-cips-y-ptis-destinos-de-fonatur>

- Secretaría de Turismo (SECTUR). (20 de octubre de 2017b). Actividad hotelera por entidad federativa: ocupación y llegada de turistas. Recuperado el 18 de marzo de 2019, de gob.mx: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/actividad-hotelera-por-entidad-federativa-ocupacion-y-llegada-de-turistas>
- Secretaría de Turismo (SECTUR). (15 de octubre de 2018). Ranking por llegada de turistas a destinos de sol y playa. Mexico. Recuperado el 18 de marzo de 2019, de gob.mx: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/actividad-hotelera-por-entidad-federativa-ocupacion-y-llegada-de-turistas>
- Secretariado Ejecutivo del Sistema Nacional de Seguridad Pública. (20 de mayo de 2019). Datos Abierto Incidencia Delictiva. Recuperado el 21 de mayo de 2019, de gob.mx: <https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva?state=published>
- SESA, DGE Y CENSIDA. (2018). Vigilancia Epidemiológica de casos de VIH/SIDA en México, Registro Nacional de Casos de SIDA. Recuperado el 16 de agosto de 2019 de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/415154/RN_D_a_mudial_sida2018.pdf
- Zambrano Pontón, M. B., Emmendoerfer, M. L., & Abrantas, L. A. (2019). Política pública de habilitación y desarrollo socioeconómico en el turismo. *Turismo-Visão e Ação*, 21(1), 81-98. Recuperado el 25 de mayo de 2019 de: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=2ahUKewie9KfWm7ziAhVCJKwKHc3DoIQFjABegQIBhAC&url=https%3A%2F%2Fsiaiap32.univali.br%2Fseer%2Findex.php%2Frtva%2Farticle%2Fdownload%2F13755%2F7780&usg=>
- Zusman, P. (2002). Milton Santos. Su legado teórico y existencial (1926-2001). *Documents d'Anàlisi Geogràfica*(40), 205-219. Recuperado el 3 de marzo de 2018 de <https://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/viewFile/31765/31599>

Cuerpos Académicos
en el Instituto Tecnológico de Chetumal
Vigentes 2019



ITCHE-CA-2
Ecología Costera



ITCHE-CA-3
Fiscal y Finanzas



ITCHE-CA-4
Estudio de la Arquitectura y el Urbanismo Sustentable



ITCHE-CA-5
Aplicación de las Tecnologías de Información y Comunicaciones



ITCHE-CA-6
Construcción Sustentable



ITCHE-CA-7
Contabilidad Empresarial y Gobierno



ITCHE-CA-8
Gestión, Innovación y Desarrollo sustentable

EL TURISTA DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN. CARACTERÍSTICAS Y GRADO DE SATISFACCIÓN

María Josefina Aguilar Leo¹, María Guadalupe de los Ángeles Noverola Muñoz²
Finy Enith Aguilar Rivero³, Cristal Magali Rivero Sabido⁴

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 28/06/2019

Aceptado: 19/08/2019

Publicado: 03/12/2019

Resumen.- El presente estudio busca caracterizar el perfil del turista que visita la Península de Yucatán e identificar el grado de satisfacción que manifiesta según su experiencia en el destino. Surge de la necesidad de identificar el cliente potencial de las rutas turísticas que desarrolla la Red de Estudios Multidisciplinarios de Turismo (REMTUR). Se determinaron puntos distribuidos en los tres estados de la Península de Yucatán, para la recopilación de información, realizada de agosto a noviembre de 2018. Se basó en la metodología propuesta por la CESTUR (2012), que caracteriza a los entrevistados en función de su sexo, edad, escolaridad, ocupación y nacionalidad. Identifica la estructura de consumo, de planeación del viaje y evalúa el consumo del turista con relación a la oferta de bienes y servicios privados. Con base en tablas descriptivas, cruzadas o de contingencia (prueba Chi-Cuadrado de Pearson) se analizó la posible relación entre las variables de estudio.

Palabras clave: Perfil del turista, satisfacción, turismo.

THE TOURIST OF THE YUCATAN PENINSULA. CHARACTERISTICS AND DEGREE OF SATISFACTION

Abstract.- The present study seeks to characterize the profile of the tourist that visits the Yucatan Peninsula and to identify the degree of satisfaction that it manifests according to their experience in the destination. It arises from the need to identify the potential client of the tourist routes developed by the Multidisciplinary Tourism Studies Network (REMTUR). Points distributed in the three states of the Yucatan Peninsula were determined for the collection of information, carried out from August to November 2018. It was based on the methodology proposed by CESTUR (2012), which characterizes the interviewees according to their sex, age, education, occupation and nationality. It identifies the structure of consumption, of travel planning and evaluates the consumption of tourists in relation to the supply of private goods and services. Based on descriptive, cross or contingency tables (Pearson's Chi-Square test), the possible relationship between the study variables was analyzed.

Keywords: Profile of the tourist, satisfaction, tourism.

Introducción

Es el turismo una actividad que integra no solo algunas ramas del sector servicios, sino que incluye ramas económicas de otros sectores que complementan la oferta de un destino turístico y que, en su conjunto, cubren las necesidades de los visitantes nacionales y extranjeros, garantizando la satisfacción de estos y el desarrollo del sector turismo. El estudio de la demanda turística es relevante para la producción de bienes y servicios que satisfagan los requerimientos de los visitantes y para contribuir al desarrollo de los lugares en los que se brindan estos.

En este estudio se presenta la caracterización del turista que visita la Península de Yucatán, así como la experiencia manifestada de los productos y servicios consumidos en los sitios seleccionados como centros de distribución hacia las rutas que se desarrollan en proyectos alternos a éste. Existen diversos estudios aislados que caracterizan al turista de algunos destinos específicos, pero ninguno integra a aquel que se interesa por los destinos de la Península de Yucatán. El perfil del visitante, de acuerdo con la Guía Turística México (2005), permite conocer los gustos, preferencias, expectativas y necesidades de los turistas a efecto de mejorar la gestión de las empresas y los destinos turísticos. La satisfacción del consumidor se define como un juicio, bien de naturaleza cognitiva o bien de carácter afectivo o emocional, que deriva de la experiencia del individuo con el producto o servicio (Oliver, 1997).

¹María Josefina Aguilar Leo. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. mjaquilar@itchetumal.edu.mx (**Autor correspondiente**).

²María Guadalupe de los Ángeles Noverola Muñoz. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. mnoverola@itchetumal.edu.mx

³Finy Enith Aguilar Rivero. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. faguilar@itchetumal.edu.mx

⁴Cristal Magali Rivero Sabido. Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Chetumal. crivero@itchetumal.edu.mx

Con este proyecto, además de caracterizar al turista, se busca conocer los principales elementos valorados por él y que pueden influir sobre su satisfacción. De lo anterior surgen las interrogantes sobre ¿Cuál es el perfil sociodemográfico del turista que visita la Península de Yucatán?, ¿Cuál es el grado de satisfacción del turista de los diferentes servicios consumidos en la Península de Yucatán? ¿Estarían dispuestos a retornar a la Península de Yucatán? y ¿Estarían dispuestos a recomendar la Península de Yucatán como destino turístico?

De esta manera, se sientan las bases para conocer al visitante potencial, en términos socioeconómicos y de hábitos de consumo, así como la satisfacción con base en su experiencia, estudio que deberá profundizarse en etapas posteriores a fin de obtener datos comparativos que garanticen la recurrencia de los datos obtenidos y que permitan definir productos de especialidad para el turista que se interesa por el turismo cultural. De igual forma, se hace necesario un estudio particular para cada ruta, que identifique de manera específica tanto el perfil como la satisfacción en cada destino y estado de la Península de Yucatán, con objeto de evitar la generalización, debido a las diferencias de cada estado en cuanto a la cantidad de turistas que recibe y de otros elementos característicos que se determinen. De igual forma, este estudio contribuye al desarrollo del área del conocimiento y al debate de algunos temas relevantes en la elaboración de planes turísticos.

México tiene una superficie de 1.964.375 km², de los cuales 1.959.248 km² corresponden al continente y 5.127 km² al espacio insular. Limita al norte con Estados Unidos de Norteamérica, al sur con Belice y Guatemala, en la costa oriental se encuentra el Golfo de México y la Península de Yucatán, que junto a las Antillas encierran el Mar Caribe dependiente del Océano Atlántico, y el litoral occidental está bañado por el Océano Pacífico. Bassetto (1995). En esta región oriental se presentan dos ambientes diferentes: la costa del Golfo de México y la Península de Yucatán. La primera es una amplia llanura costera, con tierras bajas y pantanosas al pie de la sierra Madre Oriental, presenta lagunas litorales o albuferas. El clima es cálido y varía de subtropical a tropical; la vegetación se distribuye según la variación climática. La economía se basa en cultivos tropicales (caña de azúcar, cítricos, algodón, café, tabaco, arroz, bananas); la ganadería es vacuna cruzada con cebú; la explotación forestal se basa en la extracción de caoba; la pesca se extrae de la Bahía de Campeche y posee yacimientos de petróleo ubicados en el continente y en la plataforma submarina. La Península de Yucatán presenta los llanos de Petén al Sur (compartidos con Guatemala), es una zona plana, con clima cálido tropical lluvioso que origina densas selvas subtropicales, los suelos tienen alto contenido calcáreo que facilita la infiltración del agua originando ríos subterráneos. El resto de la Península es una meseta de estructura calcáreo-coralina, donde el agua de lluvia se infiltra con facilidad porque disuelve los suelos, la mayor parte de la hidrografía es subterránea y origina procesos kársticos (disolución de las rocas calcáreas) formando grutas, cavernas y depresiones, también llamados cenotes (pozos con disolución). Las lluvias tienen menor frecuencia y originan una vegetación xerófila, espinosa, con hojas duras y grandes (yuca), cactáceas, arbustos y árboles bajos; los cultivos típicos son henequén y maguey. Las llanuras aluviales del Golfo de México favorecieron la formación de reservas petroleras bajo sus sedimentos, como Reynosa en el Norte, Tampico en el centro y Minatitlán y Cárdenas en el Sur. Los yacimientos petrolíferos se formaron bajo condiciones similares a los depósitos del golfo de Maracaibo o del sector septentrional de bajo Orinoco en Venezuela (Méndez, 1998). El Golfo de México y el Mar Caribe constituyen un mar cerrado por el conjunto insular de las Grandes y Pequeñas Antillas. Este ambiente insular corresponde a las áreas emergidas de las cordilleras submarinas, que separan e individualizan bajo el mar una serie de fosas y cuencas. En conjunto, se comportan como áreas de debilidad entre los grandes escudos de América del Norte (Canádico) y América del Sur (Guyana, Brasilia y Patagonia). La Península de Yucatán está integrada por tres estados de la República Mexicana, Yucatán, Campeche y Quintana Roo, que en la actualidad constituyen los principales destinos del turismo internacional.

El Turismo representa un fenómeno complejo que implica el desplazamiento masivo de gente, la apropiación y adaptación de espacios para ser consumidos en el contexto de un mercado mundial; la operación de empresas encargadas de servicios de transporte, hospedaje, alimentación y recreación, así como la participación de un gran número de agencias dedicadas al diseño, la promoción, la organización y la comercialización de experiencias de viaje. A la vez, el turismo refiere a una industria globalizada que expresa fielmente los procesos emergentes del capitalismo y la modernidad: despegue de un modelo de capitalismo flexible; terciarización de la economía; gran avance tecnológico en las comunicaciones; supremacía de las grandes corporaciones transnacionales con capital financiero; imposición e injerencia de organizaciones y políticas supranacionales; nuevas pautas de producción y consumo, así como la consolidación de formas de vida y concepciones culturales inéditas. En las últimas cuatro décadas (Marín, 2012), la península de Yucatán ha vivido grandes transformaciones relacionadas con el desarrollo del turismo.

En la actualidad el turismo es una actividad que se ha vuelto eje central en la economía, la cultura y la sociedad, convirtiéndose en un mecanismo por medio del cual las personas pueden dotar de sentido el paso de sus vidas, hacer legible los espacios físicos y algunas interacciones sociales (MacCannell, 1999). A continuación, se presentan algunos rasgos centrales dentro del funcionamiento del turismo, en tanto una actividad que tiene lugar dentro del período de la modernidad actual.

El primero, que implica movimiento. Todo lugar puede terminar siendo utilizado como turístico; los sitios de adoración, los lugares donde grupos humanos sufrieron torturas, los campos de cruentas batallas o las prácticas culturales locales, que buscaban ser preservadas de la “contaminación” de su comercialización, son ahora promocionados en los paquetes turísticos. El turismo está llegando a todos lados y parece capaz de comercializar cualquier forma de actividad humana, desde exclusivas playas hasta viajes a través de la frontera México - Estados Unidos. La apertura es la segunda característica. En el turismo eso permite que diversos intereses, puntos de vista, creencias, experiencias sean incorporadas y que, por supuesto, se utilicen distintos artefactos y lugares. Cada una de las áreas dentro del turismo se diferencia por las formas sociales prevalecientes. Esta proliferación de modelos genera una competencia entre ellos por continuar existiendo y legitimarse. Por ejemplo, diversificación y especialización de los llamados turismo de sol y playa, cultural, de aventura, sexual, revolucionario, comunitario, etc. Cada uno de estos tipos, significa el desarrollo de actividades particulares (tomar el sol, subir una montaña, asistir a un festival cultural), lo que requiere de un conjunto particular de infraestructura (una playa, equipo de alpinismo, una sala de conciertos, entre otras). El tercer principio es, la libre elección. Los lugares turísticos son elegidos por medio de publicidad que busca vendernos un producto que puede ser más o menos parecido a lo que nosotros “realmente” queremos. El principio general que aquí mencionamos hace referencia al hecho que dentro de la modernidad los sujetos operamos bajo el supuesto de nuestra libertad, es decir, elegimos creer que nuestras elecciones son nuestras; lo que incluye el seleccionar “libremente” el lugar donde pasaremos nuestras vacaciones. La cuarta característica son las elecciones de los usuarios del turismo. La elección descansa en consideraciones de sentido, de símbolos, de visiones compartidas sobre lo bello, lo “mágico” y lo novedoso entre otras motivaciones. Los lugares turísticos descansan en esta búsqueda por la reconstrucción de un sentido general a las vidas fragmentarias y fuera del tiempo de nuestra época. Un turista viaja para encontrar algo que solo puede encontrar en un espacio de interacción o actividad diferente a lo cotidiano y que le otorga una experiencia trascendente (Blumer, 1969; MacCannell, 1999; Clausen y Velázquez, 2010). Cuando algunos lugares obtienen nombramientos internacionales como “patrimonio de la humanidad” o elemento representativo de la “mexicanidad”, adquieren nuevos significados que son promovidos por actores globales o nacionales, lo que sin duda tiene un impacto en las prácticas locales, no solo por el desarrollo de esta nueva actividad productiva (el turismo) sino por la resignificación que un lugar, una festividad o una comida retoma. Una quinta característica radica en que el turismo está abierto a la integración de nuevos intereses y prácticas. Esto le permite responder a eventos externos, la introducción de nuevos actores en el campo y los retos que supone la interacción social misma (Blumer, 1969). Como ejemplo de esto se tienen los viajes turísticos a la base espacial o el narcotráfico. Finalmente, una sexta característica fue mencionada por MacCannell (1999). El turismo es un proceso moderno, pero también postmoderno. Esto lo ubica en una reproducción de su campo de desarrollo fuera del tiempo. Esto significa que las prácticas han dejado de ubicarse en un proceso de suceder temporal y hace que todos los tiempos sociales pueden convivir en el presente. En este sentido, una zona turística puede contar en una misma calle con edificaciones modernas, de la época de la colonia e incluso de referentes culturales muy lejanos al pasado histórico “real” del lugar. Por su parte, Blumer, H. (1969) menciona que este es un tema central en la discusión sobre los imaginarios turísticos y la forma en que son objetivados en edificaciones o usos particulares del espacio. Los imaginarios turísticos dan nuevos sentidos a valores que resultaban alejados dentro del mismo flujo temporal de una historia local o nacional.

Respecto a estudios previos sobre el perfil del turista, éstos se relacionan con factores como la motivación, satisfacción, opinión, si el turista repite su visita al destino y lo recomienda y también sobre la permanencia de su estancia. Los principales factores que determinan que los turistas elijan algún destino en particular, de acuerdo con Martínez-García y Raya (2008), citado por Moll de Alba (2017), son los buenos precios, los bajos costos, o porque están cansados de sus rutinas habituales y necesitan descansar o cambiar de actividad, y dependiendo de sus propios intereses visitan monumentos o asisten a eventos culturales. Otra de las razones por las que viajan es para conocer la cultura y los lugares de destino. La recomendación para visitar nuevamente el destino turístico representó uno de los principales hallazgos encontrados en diversos estudios.

El turismo patrimonial (en inglés, *heritage tourism*) está relacionado tanto a las actividades de visitar cierto lugar como a las experiencias que conlleva, con independencia de que sean entornos culturales o naturales, y de su ubicación urbana o rústica (Nguyen y Cheung, 2014). Con este tipo de turismo el visitante busca una conexión con sus raíces y

con su herencia cultural y patrimonial (Remoaldo, Vareiro, Ribeiro y Santos, 2014). En ocasiones, la inscripción de un lugar como Patrimonio Inmaterial de la Humanidad, es percibido por los turistas como una marca (Timothy, 2011) o, incluso, como una etiqueta (Yang, Lin y Han, 2010); por consiguiente, este reconocimiento por parte de la UNESCO, tiene una fuerte atracción para que el turista visite esos lugares y, en numerosas ocasiones, significa incluso una la orientación cualificada para conocer un determinado destino (Poria *et al.*, 2003), ya que los turistas viajan buscando nuevas experiencias y lugares diferentes (Timothy y Boyd, 2006).

Diversos artículos científicos han abordado el estudio del turismo patrimonial con la finalidad de identificar el perfil de turista que visita estos lugares y las motivaciones de su atracción hacia ese destino, intentando, asimismo, definir diferentes tipos de viajeros (Nguyen y Cheung, 2014). Otros estudios (Chen y Chen, 2010; Correia *et al.*, 2013; Nguyen y Cheung, 2014; Antón, Camarero y Laguna-García, 2017) analizan el perfil sociodemográfico de los turistas y concluyen, de forma unánime, que esta tipología de turistas tiene un nivel educativo elevado, en general con estudios universitarios, y una renta de nivel media y media-alta. Por otro lado, los turistas planifican su viaje por diferentes motivaciones (Correia *et al.*, 2013) y la cultura es una de las principales. Esto implica que hay que analizar cada uno de los destinos, ya que existe una gran diversidad de características y de atributos que los afectan. (Breakey, 2012). Además, existe una fuerte competencia entre los destinos para atraer turistas, sobre todo internacionales (Remoaldo *et al.*, 2014), debido a las elevadas rentas económicas de esta tipología de turistas.

Antes de viajar a un determinado destino, un turista imagina lo que sería el patrimonio histórico del lugar, imagen que, posteriormente, va a comparar con la realidad. En este sentido, tomaremos a la imagen de un destino como “la suma de creencias, ideas e impresión que la gente tiene sobre el destino turístico” (Hidalgo, 2014). La creación de esta imagen y su comparación con la realidad histórico-artística del lugar tienen un efecto muy importante sobre las percepciones del turista, su comportamiento y su nivel de satisfacción (Chen y Chen, 2010). Esto implica que la comparación puede ser positiva o negativa y, en ambos casos, tendrá efectos —lógicamente positivos o negativos—, tanto sobre el nivel de satisfacción como sobre la lealtad al destino (Millet, 2011).

La imagen de un destino está muy relacionada con la marca de un determinado lugar y, de forma más general, con la marca tanto del país como regional. En este sentido, es necesario por parte de las autoridades públicas y de las empresas privadas gestionar correctamente la marca de ese lugar y la imagen que el visitante tiene de ella. Es fundamental que esta marca esté relacionada con la promoción que se haga del destino y que responda objetivamente a la imagen que se quiere transmitir al propio visitante (Anholt, 2006).

Por supuesto, no hay que olvidar los factores tanto de atracción (*push*) como de empuje (*pull*) (Crompton, 1979; Crompton y McKay, 1997; Yuan y Jang, 2008; Devesa, Laguna y Palacios, 2010; Hosany y Gilbert, 2010) que hacen que un determinado destino tenga éxito. Tampoco se debe dejar de lado que el potencial turístico no tiene un perfil uniforme y existe una relación directa o indirecta según sus diferencias culturales y expectativas, así como la valoración y satisfacción de un destino o servicio turístico (García-Sanchís y Gil, 2005), aunque hay autores que se han limitado a estratificar a los turistas según sus nacionalidades, sin incluir la dimensión cultural propiamente dicha (Kozak, 2001; Leclerc y Martin, 2004). Así también, como refiere Muñoz (2018), es posible simplificar esta segmentación de estado-nación por ámbitos culturales, minimizando las diferencias culturales (Hofstede, 1983) de los individuos estudiados por origen.

La satisfacción de un visitante en un destino es un elemento fundamental en la decisión de regresar al lugar o recomendarlo, por lo que durante su viaje puede tener variadas y diversas experiencias que, en la medida que cumplan sus expectativas, serán más o menos placenteras (Devesa, Laguna & Palacios, 2008). Éste valora los servicios recibidos en el destino: atractivos, infraestructura y la calidad brindada en la dotación de los servicios: *hoteles, restaurantes, transporte*, etc. (Huang, Afsharifar & Van der Veen, 2016). A esta valoración de los elementos tangibles del destino se suman aspectos emocionales percibidos durante el viaje como la imagen del destino, la satisfacción de sus expectativas y con ello la intención de recomendarlo o retornar (Prayag, Hosany, Muskat & Del Chiappa, 2017). Así, una de las variables explicativas más importantes de la lealtad hacia un destino turístico parece constituir la satisfacción del turista. La experiencia satisfactoria en cuanto a viaje, productos, servicios y otros recursos que un destino turístico puede brindar, llevaría a una intención más clara del turista en repetir la visita, además de suponer una promoción positiva del destino (Sanz-Ibáñez & Clavé, 2014).

Actualmente, la mayoría de los estudios señala que la satisfacción del turista y la fidelidad a un destino derivan de la experiencia vivida, pudiendo verse afectados por el punto de vista del visitante, su sentimentalismo o su expectativa propia (Yuksel, Yuksel & Bilim, 2010). De hecho, la experiencia de los turistas se ha convertido en un concepto clave

dentro del turismo cultural y patrimonial, donde la satisfacción se determina a menudo por la experiencia global obtenida, lo que incluye ítems como el entretenimiento, la cultura, la educación y las interacciones sociales (De Rojas & Camarero, 2008). Por ello, desde ciertas perspectivas (Schofield & Thompson, 2007) es necesario definir los factores que afectan a la motivación y experiencias del visitante. Aspectos como el género del turista y su influencia en la satisfacción se han subrayado en algunos trabajos (Breathnach *et al.*, 1994; Wearing & Wearing, 1996). A su vez Huh, Uysal & McCleary (2006) llevaron a cabo un análisis de la satisfacción o insatisfacción del destino patrimonial cultural en función del perfil del turista con variables que se correlacionan, como la edad y el sexo, hallando evidencias de interés.

Los escasos estudios sobre el tema de la medición de la intención de regreso de los visitantes a un destino turístico cultural, especialmente en el contexto latinoamericano, supone un reto para estudios que se enfoquen sobre estos aspectos, aunado a que no se cuenta con suficientes textos que puedan servir como referencias (Prada-Trigo *et al.*, 2016). Sin embargo, también es una necesidad para los destinos, pues la necesidad de ofertar servicios de calidad entre el imaginario de lo que el turista espera y lo que en realidad recibe, respecto a la información y durante la visita al destino determinan su decisión de regreso o su recomendación a otros viajeros. Debido a la necesidad de contar con evidencias que permitan a las ciudades *especializarse y competir* en un entorno crecientemente globalizado, se refuerza el interés de tratar de interpretar la diferente satisfacción a partir de la motivación que llevó al turista hacia ese destino. (Prada, 2017).

Materiales y métodos

El estudio se considera de tipo cuantitativo, no experimental transeccional descriptivo, debido a que los datos son analizados de manera numérica y estadística, las variables no son manipuladas y los datos se recolectan en un solo momento con objeto de describir las variables y su incidencia e interrelación como sucedieron en dicho momento (datos recopilados de agosto a noviembre de 2018). Con base en Hernández, et al. (2014, p.152), se considera como investigación descriptiva ya que “tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población”. El área de estudio se ubica en la Península de Yucatán, integrada por los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, con un territorio de aproximadamente 125 000 km².

Para la aplicación de los cuestionarios diseñados para la obtención de información de campo, se establecieron puntos estratégicos de muestreo, considerados centros de distribución, ya que son los lugares de donde podrían arribar los turistas a las diversas rutas turísticas que se desarrollan en los proyectos de la Red de Estudios Multidisciplinarios de Turismo (REMTUR). Para tal efecto, se planeó la formación de recursos humanos en los conocimientos y habilidades necesarios para realizar la actividad de entrevista, buscando evitar o minimizar posibles errores no muestrales.

El trabajo de campo realizado tuvo la supervisión de los investigadores de otros proyectos de la REMTUR, que participaron colaborativamente asistiendo a las dudas o necesidades de los entrevistadores. Debido a que el tiempo para desarrollar el levantamiento era corto, se estableció la necesidad de cubrir al menos un punto ubicado en cada uno de los estados de la península. Una característica que destaca de este estudio es la consideración de la evaluación con base en la experiencia general del turista, bien sea que haya estado en un solo lugar, o que haya estado en diversos sitios de la Península de Yucatán; en cualquiera de los casos se le hizo del conocimiento que su participación era calificar a toda la península con base en esa experiencia. Esta referencia debía ser recalcada a lo largo de la entrevista para evitar posibles sesgos en la información proporcionada y orientar mejor las aportaciones de los visitantes.

La población de la investigación se formó por todos los turistas nacionales y extranjeros que visitan los tres estados de la Península de Yucatán: Campeche, Quintana Roo y Yucatán, considerando fueran de 18 años o mayores, y con al menos una pernocta en el destino. Se calculó el tamaño de la muestra para cada uno de los estados. Los meses del levantamiento de encuestas fueron de agosto a noviembre del 2018. Se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, con un nivel de confianza del 95%, un valor del error (e) del 5%; una probabilidad a favor de 50% y una probabilidad en contra de 50%. Durante el desarrollo de la investigación fue necesario realizar ajustes debido a diversas circunstancias como mal tiempo o insuficientes elementos a entrevistar por la temporada baja. El trabajo de campo se realizó con la participación de alumnos de diversas instituciones y universidades pertenecientes a la REMTUR.

La metodología usada está basada en la propuesta de la CESTUR (2012), que permite caracterizar a los entrevistados en función de su sexo, edad, escolaridad, ocupación y nacionalidad. Identifica la estructura de consumo y de planeación del viaje, así como la evaluación del consumo del turista con relación a la oferta de bienes y servicios privados. Adicionalmente, evalúa la satisfacción sobre algunos servicios públicos como señalética de carreteras, limpieza, seguridad y transporte local. Esta propuesta es acorde a las recomendaciones emitidas por la Organización Mundial

del Turismo (Naciones Unidas, 2010), la cual promueve el desarrollo sistemático de estadísticas desde los destinos turísticos.

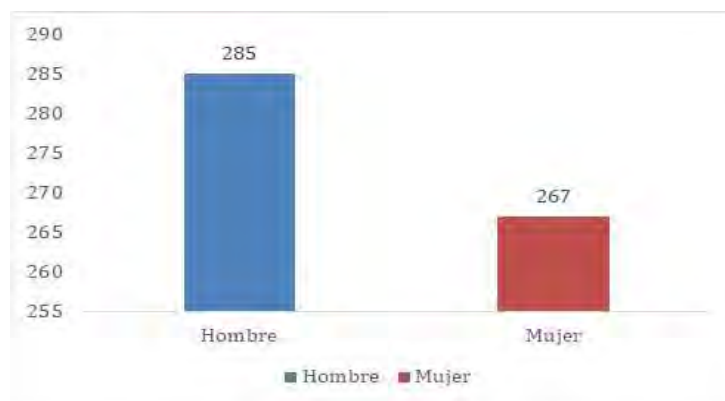
El instrumento para la obtención de la información consistió en un cuestionario con un total de 39 preguntas, entre las que se incluyen reactivos de opción múltiple, dicotómicas y abiertas. Entre ellas se encuentran preguntas para identificar el perfil sociodemográfico (preguntas de la 1 a la 11); para conocer la estructura de consumo y la planeación del viaje se incluyeron las preguntas de la 12 a la 23. Para evaluar la satisfacción del turista, se incluyeron reactivos con escala de Likert con cinco grados de satisfacción, de opción múltiple y abiertas, reflejadas en las preguntas de la 24 a la 32. Posteriormente, fueron incluidas preguntas generales para conocer los lugares visitados durante su estancia, así como para obtener la calificación general de la Península. Para conocer la posibilidad de retorno y la disposición a recomendar el destino, se integraron las preguntas 34 y 35. En cuanto a la calificación general que se le otorga se incluyó la selección de un valor de 1 al 10, en donde 1 es pésimo y 10 excelente. Finalmente, se incluyeron las preguntas 37 y 38 para conocer qué fue lo que más y lo que menos agrado causó durante su visita a la Península de Yucatán y la 39 para proporcionar comentarios adicionales en caso de que los hubiera por parte del entrevistado.

Resultados y discusión

Para el tratamiento de la información, los datos se recabaron a través del cuestionario, fueron codificados y pasados a una base de Excel previamente diseñada, misma que fue distribuida a los aplicadores en los puntos de muestreo seleccionados. Se aplicaron 600 entrevistas de las cuales 552 cubrieron los requisitos para ser integrados como válidos. Con apoyo de herramienta estadística, la base fue transferida para su tratamiento y obtener datos descriptivos y de relación entre variables seleccionadas con base al objeto del proyecto de la Meta 2 de la REMTUR, obteniendo los siguientes resultados:

En cuanto a la variable Sexo, la Figura 1 muestra que, del total de los 552 turistas entrevistados, poco más del 50 % es hombre (285).

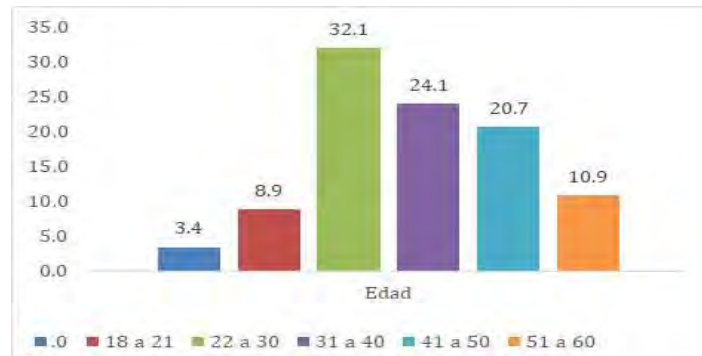
Figura 1. Participantes según sexo



Elaboración propia

Tomando en cuenta los rangos de edad, se observa en la Figura 2 que el rango mayoritario se encuentra entre los 22 a 30 años.

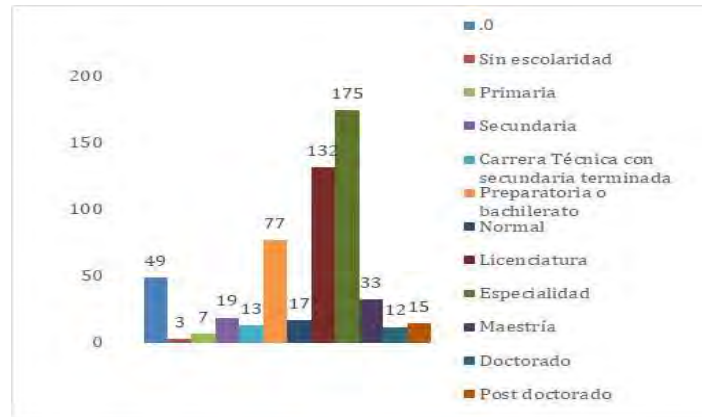
Figura 2. Participantes según rangos de edad



Elaboración propia

La escolaridad que prevalece entre los entrevistados es especialidad y licenciatura, ver Figura 3, lo que se explica por el rango de edad de los turistas.

Figura 3. Participantes según escolaridad



Elaboración propia

Del total de los entrevistados puede observarse que la ocupación mayoritaria manifiesta ser empleado de iniciativa privada y profesional independiente, como se muestra en la Figura 4.

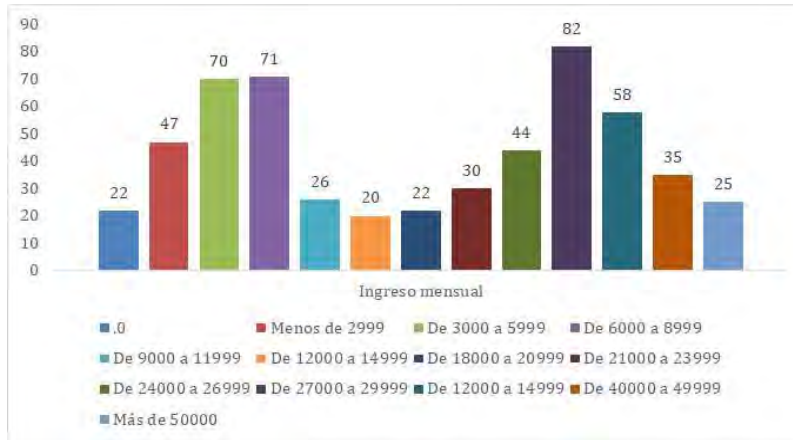
Figura 4. Participantes según ocupación



Elaboración propia

En cuanto al ingreso mensual, en la Figura 5 se observa que 15% menciona percibir entre \$27,000 a \$30,000. Casi 26% de los entrevistados mencionan percibir entre \$3,000 y \$9,000, seguido de 10.5% que manifiesta percibir entre \$12,000 a \$15,000.

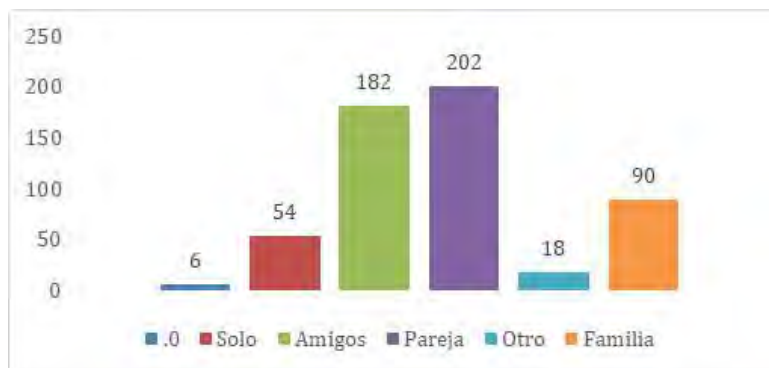
Figura 5. Ingreso mensual de los participantes.



Elaboración propia

En la figura 6 se observa que la mayoría de los turistas viajan con su pareja o amigos (casi un 70%), 16% lo hacen con su familia y casi 10% viaja solo. Amigos y pareja constituyen la mayoría absoluta de esta variable. Tan sólo 54 turistas entrevistados manifestaron hacerlo sin compañía.

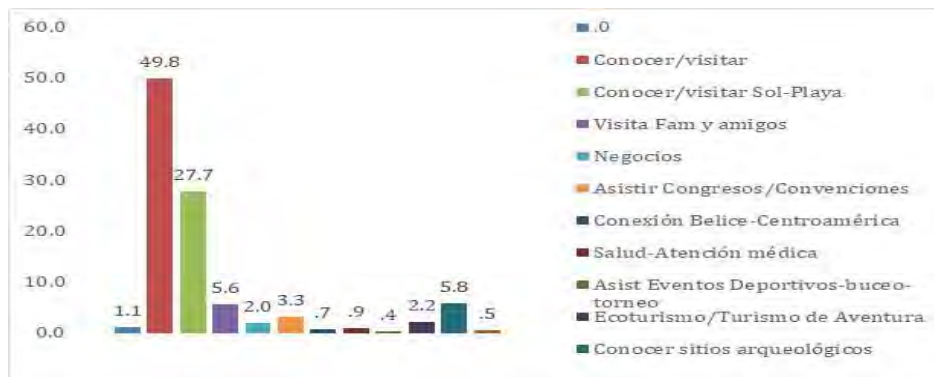
Figura 6. Personas con las que viaja el turista



Elaboración propia

En cuanto a la motivación para realizar el viaje, la Figura 7 muestra que casi 50% viajó por conocer o visitar la Península (275 turistas) y 27.7% (153 entrevistados) menciona hacerlo por interés de conocer o visitar lugares de sol y playa.

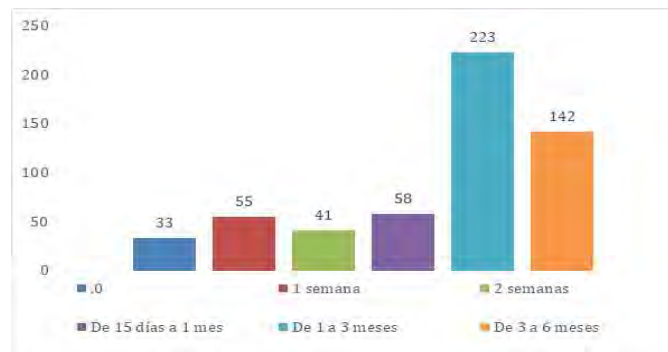
Figura 7. Motivo del viaje



Elaboración propia

En cuanto al tiempo que dedicó para planear su viaje a la Península de Yucatán, en la Figura 8 se observa que la mayor parte de los visitantes planearon su viaje con una anticipación de entre 1 y 3 meses, seguidos de aquellos que lo hicieron entre los 3 y 6 meses previos.

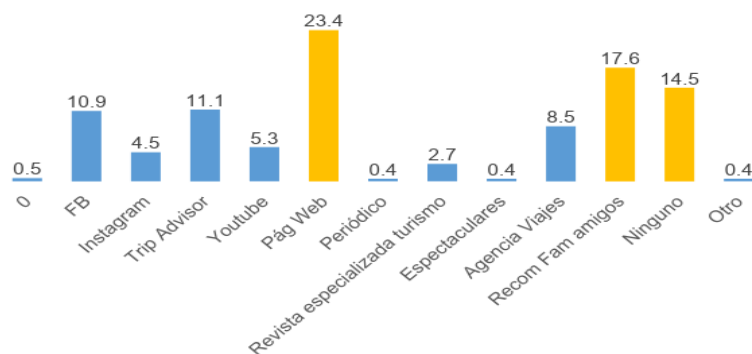
Figura 8. Tiempo de planeación del viaje



Elaboración propia

En cuanto a las fuentes de información que consulta para planear su viaje, la Figura 9 destaca la navegación por páginas web (23.4%), seguidas de recomendación de familiares (casi 18%) y amigos, o bien, no se informa (14.5%).

Figura 9. Principales fuentes de información para planear el viaje



Elaboración propia

En cuanto al tiempo de permanencia, en la figura 10 se observa que, en la mayoría de los casos, el turista permanece de 4 a 7 noches en la península, y le sigue el que permanece más de 7 noches.

Figura 10. Tiempo de permanencia



Elaboración propia

En la figura 11, se observa que 31% realiza un gasto aproximado por día de entre mil y dos mil pesos, a los que se le suman los que gastan menos de mil pesos.

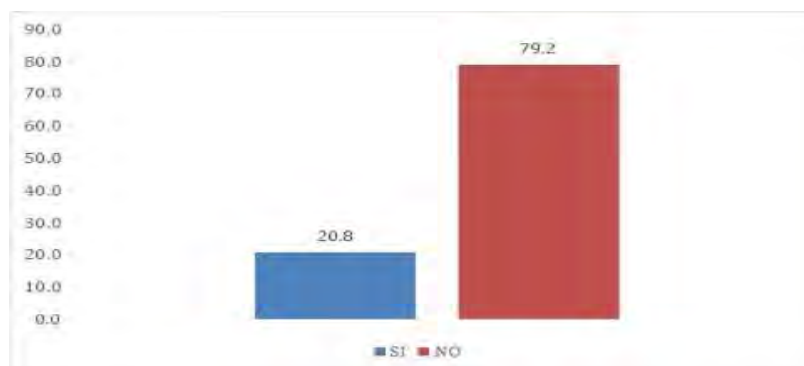
Figura 11. Gasto aproximado por día



Elaboración propia

La Figura 12 muestra que a pesar de que la mayor parte de los turistas entrevistados, 75%, mencionan que realizan algún tipo de reserva previa a su viaje, del total de entrevistados, el 79 % manifestó no realizar reserva paquetes.

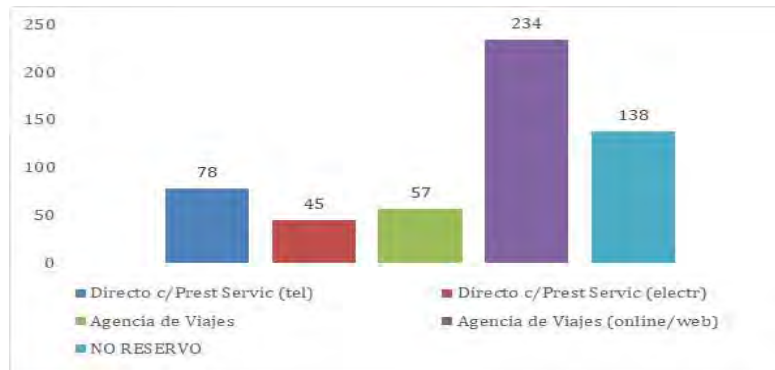
Figura 12. Reservación



Elaboración propia

En la Figura 13, se refleja la preferencia de los turistas en el medio de reservación que usan, siendo la agencia de viajes online, por medio de la web, la que más destaca.

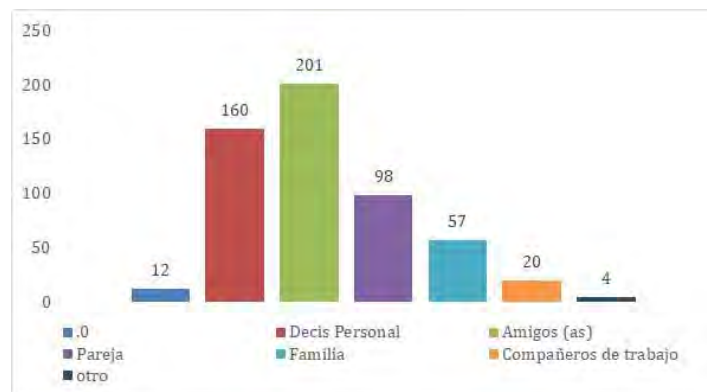
Figura 13. Medio de reservación



Elaboración propia

En cuanto a los influenciadores en la decisión del viaje, la Figura 14 muestra que poco más de 36% de los entrevistados son los amigos, o, en su defecto, decisión personal sin influencia de alguien.

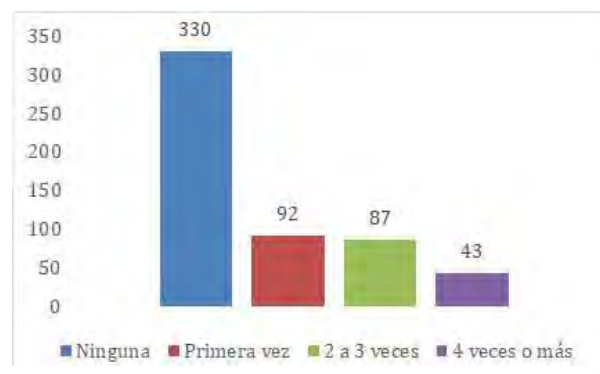
Figura 14. Influencia en la decisión



Elaboración propia

En la Figura 15, relativa a la frecuencia de visita, se observa que, del total de entrevistados, 60% refleja que es la primera vez que visita la Península de Yucatán. Una vez y dos a tres veces, es manifestado en 16% cada uno, respectivamente.

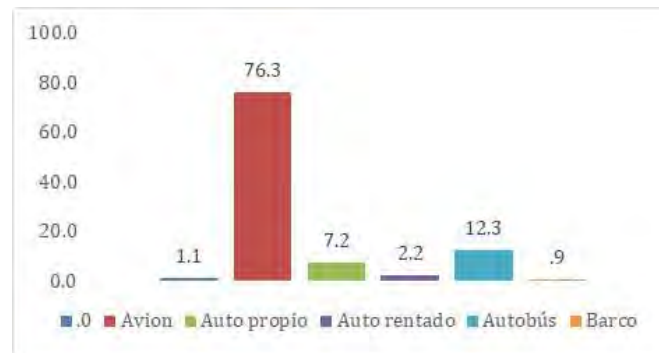
Figura 15. Frecuencia de visita a la Península de Yucatán



Elaboración propia

Con relación al medio de transporte principal para llegar a la península de Yucatán, la Figura 16 muestra que 76.3% de los turistas entrevistados mencionaron que principalmente usaron el avión para llegar, seguido del apenas 7.2% que lo hizo por autobús.

Figura 16. Medio principal para llegar a la Península de Yucatán



Elaboración propia

La Figura 17 muestra que 70% de los visitantes se hospedaron principalmente en hoteles, seguido por un bajo porcentaje que lo hizo en casa de amigos y familiares o en hostales.

Figura 17. Tipo de establecimiento de hospedaje



Elaboración propia

Respecto a las variables edad y motivo de viaje, los turistas entre 22 y 40 años manifiestan preferencia para conocer o visitar lugares de sol y playa, según se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación entre rango de edad y motivo de viaje

Rango edad/Motivo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	T
0	0	12	1	0	0	0	1	0	0	0	5	0	19
18 a 21	1	28	6	4	0	5	0	0	0	2	2	1	49
22 a 30	2	83	50	12	2	5	3	2	1	5	11	1	177
31 a 40	3	73	29	4	8	2	0	2	0	4	7	1	133
41 a 50	0	58	39	6	0	6	0	0	1	0	4	0	114

51 a 60	0	21	28	5	1	0	0	1	0	1	3	0	60
TOTAL	6	275	153	31	11	18	4	5	2	12	32	3	552

Motivo 1. Conocer/visitar; 2. Conocer/visitar Sol-Playa; 3. Visita Familiares y amigos; 4. Negocios; 5. Asistir Congresos/Convenciones; 6. Conexión Belice-Centroamérica; 7. Salud-Atención médica; 8. Asistir a eventos deportivos-buceo-torneo; 9. Ecoturismo/Turismo de Aventura; 10. Conocer sitios arqueológicos; 11. Otros.

La Tabla 2 muestra la relación entre la nacionalidad y los motivos de viaje. Puede observarse que estadísticamente los valores son significativos entre estas dos variables. En la mayoría de las nacionalidades (mexicana, estadounidense, española, brasileña, chilena, canadiense, argentina, cubana, panameña, alemana, ucraniana y rumana) se observa que el principal motivo para viajar es el conocer/visitar el lugar, seguido de conocer/visitar lugares de sol y playa (peruana, colombiana y uruguaya) y conocer sitios arqueológicos (francesa y holandesa).

Tabla 2. Relación entre nacionalidad y motivo de viaje

Nacionalidad	Motivos de viaje												Sig.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	
Mexicana	69	29	23	8	15	0	4	0	2	12	7	169	***
Estadounidense	47	26	2	2	2	1	0	0	2	2	2	86	
Española	24	15	0	0	0	1	0	0	1	0	0	41	
Brasileña	20	14	0	0	1	0	1	0	0	1	0	37	
Chilena	21	7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	29	
Peruana	5	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
Colombiana	6	14	1	0	0	0	0	0	0	1	0	22	
Canadiense	13	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	21	
Argentina	13	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	18	
Cubana	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
Francesa	4	2	3	0	0	0	0	0	0	5	0	14	
Panameña	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
Alemana	4	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	9	
Ucraniana	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	
Uruguaya	1	4	2	0	0	0	0	0	1	0	0	8	
Holandesa	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	4	
Rumana	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Otras	14	3	0	0	0	1	0	2	4	5	0	29	
Suma	275	153	31	11	18	4	5	2	12	32	9	552	
1= Conocer/visitar, 2= Conocer/visitar Sol-Playa, 3= Visita Fam y amigos, 4= Negocios, 5= Asistir Congresos/Convenciones, 6= Conexión Belice-Centroamérica, 7= Salud-Atención médica, 8= Asist Eventos Deportivos-buceo-torneo, 9= Ecoturismo/Turismo de Aventura, 10= Conocer sitios arqueológicos, 11= Otros. Nota: test Chi-cuadrado de Pearson, y test de Yates para ajuste de continuidad; (*): p < 0.1; (**): p < 0.05; (***): p < 0.01; (NS) Estadísticamente no significativo.													

En la relación entre la nacionalidad y la preferencia del medio para informarse para planear el viaje, como se muestra en la Tabla 3, destaca la mayor incidencia en usar páginas web, seguida de la recomendación de familiares y amigos. Los brasileños y canadienses coinciden en preferir informarse a través de las consultas por páginas web.

Los chilenos prefieren las recomendaciones de familiares y amigos.

Los colombianos manifiestan la no necesidad de informarse.

Los españoles prefieren recomendación de familiares y amigos, pero igual consultan páginas web. Los estadounidenses manifiestan particular interés por informarse a través de Trip Advisor, aunque también consultan páginas web y escuchan recomendaciones de familiares y amigos.

Los mexicanos mayormente se informan por páginas web, recomendaciones de familiares y amigos y por FaceBook.

Los peruanos prefieren las recomendaciones de familiares y amigos.

Tabla 3. Relación entre nacionalidad y medio de información para viajar

Medio/Nacionalidad	Brasileña	Canadiense	Chilena	Colombiana	Española	Estadounidense	Mexicana	Peruana	Total
FB	3	4	5	1	1	5	19	0	38
Instagram	0	0	2	0	1	3	7	0	13
Trip Advisor	6	0	2	2	2	23	9	1	45
Youtube	3	0	3	0	3	3	11	0	23
Pág Web	9	9	1	5	12	17	43	1	97
Periódico	0	0	0	0	0	2	0	0	2
Revista especializada turismo	0	0	0	0	0	2	12	0	14
Espectaculares	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Agencia Viajes	1	3	0	0	8	10	12	8	42
Recom Fam amigos	6	5	14	4	13	13	21	10	86
Ninguno	9	0	2	10	0	7	31	5	64
Otro	0	0	0	0	0	0	2	0	2
Total	37	21	29	22	40	86	168	25	428

Elaboración propia

Para el análisis de los datos se utilizaron tablas descriptivas, cruzadas o de contingencia con base en la prueba Chi-Cuadrado de Pearson, a fin de evaluar la posible relación entre las variables de estudio. Se realizó la segmentación, por nacionalidad, de la muestra, para identificar de manera más precisa las preferencias de los turistas, pero sobre todo de aquellas nacionalidades de los visitantes que reportan un arribo a la península de Yucatán en mayor número.

Algunas relaciones entre variables pueden ser de interés para conocer más sobre los factores que tienen incidencia en los resultados. Como punto de partida, se segmenta con base en la nacionalidad. Ingreso mensual y motivación, fueron variables que se relacionaron para conocer la opinión de los grupos de turista participantes. Las siguientes tablas muestran algunos ejemplos de variables que manifiestan débil o fuerte significatividad estadística.

Los niveles de ingreso menor, Tabla 4, fueron los que integraron la mayor parte del grupo de turistas argentinos y que sus motivos fueron conocer o visitar la Península. Los resultados de esta nacionalidad son estadísticamente significativos.

Tabla 4. Relación entre nacionalidad y medio de información para viajar

		Motivación			Total
		Conocer/ /visitar	Conocer/ visitar Sol-Playa	Ecoturismo/ Turismo de Aventura	
Ingreso mensual	De 3000 a 5999	4	0	0	4
	De 6000 a 8999	3	1	0	4
	De 9000 a 11999	1	1	0	2
	De 12000 a 14999	1	0	0	1
	De 18000 a 20999	0	0	1	1
	De 24000 a 26999	3	1	0	4
	De 27000 a 29999	0	1	0	1
	De 12000 a 14999	1	0	0	1
	Total	13	4	1	18

a. Nacionalidad = ARGENTINA**

Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p < 0.01$; NS: no significativas.

Elaboración propia

En cuanto al grupo de visitantes de nacionalidad brasileña, los datos arrojados son estadísticamente significativos, y se identifican de manera similar a los argentinos, en su mayoría tienen ingresos entre \$3000 a \$9000, pero su motivación de venir a la Península de Yucatán fue de conocer o visitar y disfrutar de atractivos de sol y playa, como se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Tabla cruzada Ingreso mensual*Motivación^a nacionalidad brasileña

		Motivación					
		Conocer/ visitar	/visitar Sol- Playa	Asistir Congresos/ Convenciones	Salud- Atención médica	Conocer sitios arqueológicos	
Ingreso mensual	De 3000 a 5999	1	0	0	1	0	2
	De 6000 a 8999	5	5	1	0	0	11
	De 9000 a 11999	5	2	0	0	1	8
	De 12000 a 14999	1	0	0	0	0	1
	De 18000 a 20999	1	0	0	0	0	1
	De 24000 a 26999	6	0	0	0	0	6
	De 27000 a 29999	0	1	0	0	0	1
	De 12000 a 14999	0	6	0	0	0	6
	Más de 50000	1	0	0	0	0	1
	Total	20	14	1	1	1	37

a. Nacionalidad = BRASILEÑA*

Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p < 0.01$; NS: no significativas.

Elaboración propia

Los turistas de Canadá, como se observa en la Tabla 6, muestran que son de diferentes rangos de ingreso, sin embargo, prevalecen los de mayor ingreso y la motivación de venir a la Península de Yucatán a conocer o visitar o acudir a lugares de sol y playa. Los resultados de esta nacionalidad son estadísticamente significativos.

Tabla 6. Tabla cruzada Ingreso mensual*Motivación nacionalidad canadiense

		Motivación			Total
		Conocer/visitar	Conocer/visitar Sol-Playa	Conocer sitios arqueológicos	
Ingreso mensual	.0	1	0	0	1
	De 3000 a 5999	1	0	1	2
	De 9000 a 11999	1	0	0	1
	De 12000 a 14999	0	0	1	1
	De 24000 a 26999	2	0	0	2
	De 27000 a 29999	6	1	0	7
	De 12000 a 14999	0	3	0	3
	De 40000 a 49999	1	2	0	3
	Más de 50000	1	0	0	1
	Total	13	6	2	21

a. Nacionalidad = CANADIENSE**

Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p < 0.01$; NS: no significativas.

Elaboración propia

Los resultados de la Tabla 7 muestra que los datos de los turistas de origen colombiano fueron estadísticamente significativos. La mayor parte de ellos son de ingreso elevado y su motivación es similar a las anteriores de conocer o visitar la Península de Yucatán y sus destinos de sol y playa.

Tabla 7. Tabla cruzada Ingreso mensual*Motivación nacionalidad colombiana

		Motivación				Total
		Conocer/visitar	Conocer/visitar Sol-Playa	Visita Fam y amigos	Conocer sitios arqueológicos	
Ingreso mensual	De 3000 a 5999	0	0	1	0	1
	De 9000 a 11999	0	1	0	0	1
	De 24000 a 26999	0	2	0	1	3
	De 27000 a 29999	2	10	0	0	12
	De 12000 a 14999	3	0	0	0	3
	De 40000 a 49999	1	0	0	0	1
	Más de 50000	0	1	0	0	1
	Total	6	14	1	1	22

a. Nacionalidad = COLOMBIANA***

Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p < 0.01$; NS: no significativas

Elaboración propia

La nacionalidad española muestra en la Tabla 8 que los turistas tienen alto ingreso y buscan conocer o visitar la Península y lugares de sol y playa. Los resultados obtenidos son estadísticamente significativos.

Tabla 8. Tabla cruzada Ingreso mensual*Motivación nacionalidad española

		Motivación			
		Conocer/visitar	Conocer/visitar Sol-Playa	Conexión Belice-Centroamérica	Ecoturismo/Turismo de Aventura
Ingreso mensual	De 3000 a 5999	1	0	0	0
	De 6000 a 8999	1	0	0	0
	De 12000 a 14999	2	1	0	0
	De 18000 a 20999	0	1	0	1
	De 21000 a 23999	1	0	0	0
	De 24000 a 26999	5	0	0	0
	De 27000 a 29999	4	8	0	0
	De 12000 a 14999	4	0	1	0
	De 40000 a 49999	5	2	0	0
	Más de 50000	1	3	0	0
Total		24	15	1	1

a. Nacionalidad = ESPAÑOLA**

Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p < 0.01$; NS: no significativa

Elaboración propia

Los turistas mexicanos, de acuerdo con la Tabla 9, se ubican entre los rangos de ingreso bajo y medio. Los motivos principales de los turistas de estos rangos también son el conocer y visitar la Península de Yucatán y algunos lugares de sol y playa, sin embargo, como conformaron el grupo mayor de la muestra, se reflejan también preferencias de visita a amigos y familiares.

Tabla 9. Tabla cruzada Ingreso mensual*Motivación nacionalidad mexicana

Tabla cruzada Ingreso mensual*Motivación*						
Recuento						
		Conocer/visitar	Conocer/visitar Sol-Playa	Visita Familiares y amigos	Asistir Congresos/Convenciones	Conocer sitios arqueológicos
Ingreso mensual	Menos de 2999	5	2	0	0	3
	De 3000 a 5999	13	1	5	7	0
	De 6000 a 8999	7	8	10	1	2
	De 9000 a 11999	9	9	1	0	2
	De 12000 a 14999	7	3	1	1	0
	De 15000 a 17999	5	2	1	0	1
	De 18000 a 20999	1	2	0	0	0
	De 21000 a 23999	5	0	1	0	1
	De 24000 a 26999	3	0	2	0	0
	De 27000 a 29999	6	1	0	6	3
	De 30000 a 32999	2	1	0	0	0
	De 33000 a 35999	2	2	1	0	0
	De 36000 a 38999	2	2	1	0	0
	De 39000 a 41999	4	0	1	0	0
	Más de 42000	4	0	1	0	0
Total		69	29	23	15	12

Nacionalidad: mexicana***

Diferencias estadísticamente significativas: (*): $p < 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p < 0.01$; NS: no significativas.

Elaboración propia

La tabla 10 muestra que en cuanto al nivel de escolaridad del turista y el medio por el que se informa de los productos a consumir, se obtuvo que son estadísticamente significativos los datos que arrojan los turistas con licenciatura, de nacionalidad peruana, con preferencia a informarse a través de las agencias de viajes.

Tabla 10. Tabla cruzada Escolaridad*Fuentes Inf Viaje^a nacionalidad peruana

		Fuentes Inf Viaje					Total
		TripAdvisor	Pág Web	Agencia Viajes	Recom Fam amigos	Ninguno	
Escolaridad	.0	0	0	0	5	0	5
	Preparatoria o bachillerato	1	0	0	5	0	6
	Licenciatura	0	0	8	0	5	13
	Especialidad	0	1	0	0	0	1
	Total	1	1	8	10	5	25

a. Nacionalidad = PERUANA*** Diferencias estadísticamente significativas:

(*): $p \geq 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p \geq 0.01$; NS: no significativas.

Elaboración propia

Por su parte, los panameños con carrera técnica o secundaria terminada, como se ve en la tabla 11, manifestaron no usar ningún medio para informarse sobre el viaje. Con base en la prueba chi-cuadrada los resultados son estadísticamente significativos.

Tabla 11. Tabla cruzada Escolaridad*Fuentes Inf Viaje^a nacionalidad panameña

		Fuentes Inf Viaje				Total
		FB	Agencia Viajes	Recom Fam amigos	Ninguno	
Escolaridad	Carrera Técnica con secundaria terminada	0	0	0	4	4
	Licenciatura	0	0	4	0	4
	Especialidad	2	1	0	0	3
	Total	2	1	4	4	11

a. Nacionalidad = PANAMENÑA** Diferencias estadísticamente significativas:

(*): $p < 0.1$; (**): $p < 0.05$; (***): $p < 0.01$; NS: no significativas.

Elaboración propia

En cuanto al grupo de turistas de origen estadounidense que fueron entrevistados (tabla 12), la mayor parte de ellos tienen formación de licenciatura y especialidad y que su preferencia de información lo hacen a través de medios electrónicos y aplicaciones, resaltando para esta nacionalidad el uso de TripAdvisor, seguido del uso de las páginas web, sin embargo, también se orientan con las recomendaciones de familiares y amigos.

Tabla 12. Tabla cruzada Escolaridad*Fuentes Inf Viaje^a nacionalidad estadounidense

		Fuentes de Información				Total
		Trip Advisor	Pág Web	Agencia Viajes	Recom Fam amigos	
Escolaridad	Primaria	1	4	0	1	8
	Secundaria	0	0	0	0	1
	Preparatoria	1	0	0	1	2
	Bachillerato	1	3	1	0	6
	Normal	1	0	3	0	5
	Licenciatura	3	0	0	1	10
	Especialidad	11	8	5	9	41
	Maestría	2	1	0	0	6
	Doctorado	3	1	0	0	4
	Post doctorado	0	0	1	1	3
Total		23	17	10	13	86

Nacionalidad: estadounidense***

Diferencias estadísticamente significativas: (*) p < 0.1; (**) p < 0.05; (***) p < 0.01; NS: no significativas

Elaboración propia

Con base en los resultados anteriores podemos caracterizar el perfil del turista de la Península de Yucatán de la siguiente manera: el turista que visita la Península de Yucatán es hombre, edad entre 22 a 30 años, tiene estudios de licenciatura y de especialidad, es empleado de la iniciativa privada, sus ingresos oscilan entre \$27,000 a \$30,000, viaja con su pareja o amigos. Su interés se centra en la búsqueda de nuevos sitios por conocer. Planea sus viajes en un periodo de entre 1 y 3 meses y se informa a través de las páginas web. El periodo de permanencia es de 4 a 7 noches y gasta diario un aproximado de entre \$1,000 a \$2,000. Para los servicios que requiere, realiza reservación, pero no de paquetes. Para adquirir sus productos acude a agencias de viaje en línea. La decisión de su viaje es de carácter personal, aunque escucha la opinión de amigos. Es la primera vez que visita la Península de Yucatán y prefiere viajar en avión. En cuanto a los elementos de satisfacción, de manera general, el estudio muestra buenos niveles en cuanto a la satisfacción manifestada por los turistas, con base en su experiencia en la Península de Yucatán. De la totalidad de los visitantes, más de la mitad de los integrantes de este estudio, 266 turistas, manifestó satisfacción con relación al establecimiento en que se hospedó. En cuanto a la disponibilidad a recomendar la Península de Yucatán como destino turístico, la mayoría (465 entrevistados) manifestó que definitivamente sí la recomendaría. Sobre la posibilidad de retorno, la mayoría, 453 entrevistados, expresó que definitivamente sí retornaría. Respecto a la experiencia general en el destino, la mayoría (247 turistas) otorgó con la máxima calificación a la Península de Yucatán como destino turístico, seguido de la calificación de 9 por poco más de 200 turistas.

Discusión

A través del análisis de la información encontrada sobre diferentes investigaciones relacionadas, se encontraron varias coincidencias con el perfil del turista que visita la Península de Yucatán, mismas que se describen a continuación:

Al igual que los resultados presentados por Chen y Chen (2010), Correia et al. (2013), Nguyen y Cheung (2014), Antón, Camarero y Laguna-García (2017), al analizar el perfil sociodemográfico de los turistas, las personas que visitan la Península de Yucatán tienen un nivel académico elevado (licenciatura y especialidad) y en la mayoría de los casos su estatus económico es de medio a medio alto, lo cual se refleja en su promedio de gasto al viajar.

Existen muchos factores que motivan al turista a viajar, especialmente hacia Yucatán en un alto porcentaje, por el deseo de conocer el lugar. Tal como plantearon Martínez-García y Raya (2008), citados por Moll de Alba (2017), las recomendaciones que se reciben para visitar un lugar tienen una gran influencia en las personas, sobre todo cuando son organismos cualificados como la UNESCO. En el caso de los turistas que visitan la Península de Yucatán, toman en cuenta las opiniones de amigos y familiares, quienes influyen en su decisión de viajar al destino. Así mismo, encontramos que la mayoría de los turistas que visitan Yucatán planean con anticipación su viaje, lo cual coincide con el perfil de turistas analizados en diversos estudios; es decir, las personas no viajan de una manera improvisada, prevén su viaje para poder garantizar en la medida de lo posible el cumplimiento de sus expectativas.

Una gran mayoría de los estudios realizados entre los que se encuentran los de Devesa, Laguna & Palacios (2008) y Yuksel & Bilim (2010), coinciden en que la satisfacción del turista y la fidelidad a un destino derivan de la experiencia vivida y de sus expectativas; por lo tanto una de las variables explicativas más importantes de la lealtad hacia un destino

turístico es la satisfacción del turista. En función de lo anterior, se confirma la importancia de realizar estudios encaminados a conocer el perfil del turista y medir su nivel de satisfacción en relación con su experiencia global al viajar, para aportar información que ayude a la implementación de estrategias que permitan cumplir sus expectativas y con ello generar condiciones para ganarse su lealtad al destino.

Conclusiones

La caracterización del turista representa un elemento necesario para la identificación de las mejores estrategias de comercialización, pero sobre todo para la integración de los productos que se ofrecen con miras a satisfacer necesidades específicas de los consumidores. En este sentido, los resultados arrojan información pertinente para la integración de las rutas y para determinar estrategias que permitan reducir los riesgos y aprovechar las oportunidades. Entre los resultados relevantes, se puede observar que el nivel de ingreso no refleja diferencias en las motivaciones de viaje. Los turistas que visitan la Península de Yucatán planean con bastante anticipación su viaje y permanecen al menos una semana en ella. Destaca la página web como medio por el cual se informan, lo que da idea hacia dónde dirigir los esfuerzos de comunicación. Resalta de manera particular que los medios de comunicación tradicional no son buscados o usados por los turistas para informarse, sobre todo los periódicos y los espectaculares. La mayor parte de los entrevistados son turistas jóvenes, con formación profesional de licenciatura y especialidad, con cargos que requieren liderazgo e independencia, lo que resultó en la toma de decisiones para su viaje y que no son influenciados para tomar la decisión de viajar. Tienen buen ingreso y viajan con pareja o amigos, pero el gasto diario promedio es bajo.

De igual manera, resalta que viajaron a la Península de Yucatán por avión y autobús, y su principal motivación fue por conocer o visitarla. Lo que puede ser una gran oportunidad para el tipo de turismo que se pretende ofrecer a través de las rutas. Sin embargo, al concluir el análisis de la información se detecta la necesidad de incluir variables que permitan medir el interés particular en turismo cultural para acercar más al conocimiento de la demanda real y potencial de la península y fortalecer o reorientar los esfuerzos de los diversos proyectos en este sentido. Adicionalmente, los resultados de este estudio pueden ser elemento de orientación para la toma de decisiones en materia de turismo, en inversión y su fomento. Asimismo, es útil como fuente de información confiable para interesados en nuevas inversiones en la Península de Yucatán, y para fortalecer el crecimiento económico local.).

Referencias bibliográficas

- Anton, C., Camarero, C. & Laguna, M. (2017). Towards a new approach of destination royalty drivers: satisfaction visit intensitu and tourist motivation. *Current Issues in Tourism*.
- Balslev, H., Velázquez, M. (2013). El turismo. Aproximación general *Diálogos Latinoamericanos*, Núm. 21, diciembre, pp. 5-8. Aarhus Universitet Aarhus, Dinamarca.
- Benseny, G. (2007). El Turismo en México. Apreciaciones sobre el turismo en espacio litoral. *Aportes y Transferencias*. Vol. 11 No. 2. Universidad Nacional de Mar del Plata. Argentina. <https://doi.org/10.5380/tes.v1i1.11923>
- Blumer, H. (1969) "Fashion: From Class Differentiation to Collective Selection, *The Sociological Quarterly*, Vol. 10, Núm. 3, Summer: 275-291. <https://doi.org/10.1111/j.1533-8525.1969.tb01292.x>
- Cestur. (2012). Metodología de estudio de perfil y satisfacción del turista. México: Secretaría de Turismo. Recuperado de: <http://cestur.sectur.gob.mx>
- Chen, C. F., & Chen, F. S. (2010). Experience quality, perceive value, satisfaction, and behavioral intentions for heritage tourists. *Tourism Management*. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.02.008>
- Clausen Balslev, H.; Velázquez, M. (2010) "Desarrollo turístico en comunidades norteamericanas en México: el caso de Álamos, Sonora". *Diálogos Latinoamericanos* 17, LACUA: Universidad de Aarhus, 23-47.
- Correia, A., Kozak, M., & Ferradeira, J. (2013). From tourist motivations to tourist satisfaction. *International Journal of Culture. Tourism and Hospitality Research*. Vol.7, Núm 4. <https://doi.org/10.1108/ijcthr-05-2012-0022>
- Devesa, M., Laguna, M., & Palacios, A. (2010). The role of motivation in visitor satisfaction: Empirical evidence in rural tourism. Vol. 31 Núm.4. 547-552. Devesa, M., Laguna, M., & Palacios, A. (2010). The role of motivation in visitor satisfaction: Empirical evidence in rural tourism. Vol. 31 Núm.4. 547-552. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2009.06.006>
- Guía Turística México. (2005). Recuperado de: <http://www.guiaturisticamexico.com/quintana-roo>
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2014). Metodología de la investigación. (5ª edición). Chile: Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Innovar, vol. 28, núm. 68, abril-junio, pp. 77-90. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad Nacional de Colombia.
- MacCannell, D. (1999) El turista. Una nueva teoría de la clase ociosa, Editorial Melusina: España.

- Marín, G., García, A. y Daltabuit, M. (2012). Turismo, globalización y sociedades locales en la península de Yucatán, México. PASOS. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural. No. 7. Tenerife, España. <https://doi.org/10.25145/j.pasos.2014.12.065>
- Moll, J., Prats, L., Coromina, L. (2017). Análisis de los perfiles de corta y larga duración de los turistas de ocio de Barcelona. Cuadernos de Turismo, núm. 39, enero-junio, pp. 343-366. Universidad de Murcia. Murcia, España. <https://doi.org/10.6018/turismo.39.290591>
- Muñoz, Guzmán, Carvache-Franco, Wilmer, et al (2018). Análisis del perfil sociodemográfico y de las motivaciones del turista que visita Quito, Ecuador. <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n68.70473>
- Nguyen, T. H. H., & Cheung, C. (2014). The classification of heritage visitors: a case of Hue City, Vietnam. Journal of Heritage Tourism. Vol. 9 Núm.1. Nacional de Colombia. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1743873X.2013.818677>
- Oliver, R. L. (1997). Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc. <http://www.sciepub.com/reference/159657#subjectTop> DOI: 10.12691/jbms-4-4-1
- Prada-Trigo, José; Armijos Chillogallo, D., Crespo, A., Torres, L. (2017). Destinos Turísticos Culturales y Satisfacción. Diferencias en la intención de regreso. Estudios y Perspectivas en Turismo, Vol. 26, Núm. 4, octubre, pp. 864-883. Centro de Investigaciones y Estudios Turísticos. Buenos Aires, Argentina. <https://doi.org/10.4000/viatourism.706>

Libros disponibles
Contacto interés: avacient@itchetumal.edu.mx



EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES LABORALES DE EGRESADOS DE MAESTRÍAS DE CALIDAD

Erika Yadira Macias Mozqueda¹, Rogelio Rivera Fernández²

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 01/08/2019 Aceptado: 28/10/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen.- Los posgrados de calidad en México buscan tanto la pertinencia como la calidad de los estudios que se traduzcan en beneficios tanto para los egresados de dichos programas como para la sociedad. El objetivo del estudio fue evaluar las condiciones laborales de un profesionista egresado de un posgrado de calidad a nivel maestría. Las condiciones se evaluaron en tres momentos, al egreso de la licenciatura, al egreso de la maestría y en el empleo que desarrollaban al momento de la encuesta. Se tomaron como muestra los egresados de siete posgrados de calidad a nivel maestría de la Universidad de Guadalajara durante 2017. El estudio es explicativo y se realizó bajo un enfoque mixto mediante el método mixto explicativo secuencial, teniendo como estrategia de investigación el método de estudio de caso. Las técnicas de investigación comprendieron la técnica documental y la investigación de campo a través de encuestas en línea y entrevistas semi-estructuradas. La investigación presenta los apartados de introducción, marco contextual, marco teórico conceptual, materiales y métodos, resultados, discusión y conclusiones. Los resultados muestran que a pesar de que sí hay una mejoría en las condiciones laborales de los egresados estudiados, cursar un posgrado de calidad a nivel maestría no asegura mejores condiciones laborales, ya que se encontró evidencia sobre casos con características precarias. Se concluye que las condiciones laborales de los egresados de posgrados de calidad no dependen del posgrado de calidad, sino de la institución en la que se labora y los puestos que se ocupan.

Palabras clave: Posgrado de calidad, condiciones laborales, trayectoria laboral, maestría.

EVALUATION OF POSTGRADUATE STUDENTS' WORKING CONDITIONS FROM QUALITY MASTER PROGRAMS

Abstract.- Mexican quality postgraduate programs seek relevance and quality in studies that translate into benefits for both postgraduate students and society. The general aim of the study was to evaluate postgraduate students' working conditions from quality master programs. These conditions were evaluated in three moments, after acquiring the bachelor's degree, after completing the master's degree program and at the job that postgraduates were carrying at the time of the survey. We took a sample from graduate students from seven postgraduate quality master programs all of them part of the University of Guadalajara during 2017. The study is explanatory and was carried out under a mixed approach by using the sequential explanatory mixed method; likewise, we used as a research strategy the Case study method. Research techniques included documentary technique and field research through online surveys and semi-structured interviews. The paper was divided into the following sections: introduction, contextual framework, conceptual and theoretical framework, materials and methods, results, discussion and conclusions. Results show that although there is an improvement in the working conditions of postgraduate students, taking a quality postgraduate degree at a master's level does not guarantee better working conditions, given that we found evidence related to cases of poor working conditions. We concluded that working conditions of postgraduate students from quality master programs do not depend on quality programs, but on the institution in which they work and the positions they have.

Keywords: Quality postgraduate program, working conditions, work history, master's degree.

Introducción

En México se espera que la educación superior represente un medio de movilidad social con el que se pueda acceder a empleos o actividades profesionales cualificadas con mejores condiciones laborales. Estudiar un posgrado representa un incremento en la escolaridad y en la especialización del conocimiento máxime cuando se trata de una maestría que se enfoque en la especialización del profesionista con conocimientos actualizados. Aunado a lo anterior, un posgrado perteneciente al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en México significa la garantía de calidad en los programas, pertinencia de la especialización y vinculación académica, social y laboral.

¹ Erika Yadira Macias Mozqueda, erika.macias@academicos.udg.mx, Profesor de asignatura/Universidad de Guadalajara. (**Autor correspondal**).

² Rogelio Rivera Fernández, rogeliolriverafernandez@msn.com, Profesor Investigador Titular C/Universidad de Guadalajara

Las características de los posgrados se han analizado desde la calidad (Calderón García, 2017) cobertura y equidad (Diez de Urdanivia, 2011), formación y la proyección laboral de sus estudiantes y egresados (Pérez Curiel & Limón Naharro, 2016) así como sus alcances y límites (Becerra Romero, 2017).

Por lo anterior, el objeto de estudio de esta investigación fue evaluar las condiciones laborales de profesionistas egresados de un posgrado de calidad a nivel maestría, el objeto se delimitó temporalmente a los casos de egresados hasta el 2017 y espacialmente se tomó como referencia a los alumnos del Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas (CUCEA) de la Universidad de Guadalajara.

La estrategia de investigación que se utilizó fue el estudio de caso por ser una estrategia de investigación comprensiva la cual estudia un fenómeno que posee características particulares y que no representan el grueso de la población (Stake, 2007). Esto es, solo se trabajó con egresados de las maestrías PNPC que se ofertan en el Centro Universitario de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad de Guadalajara a las que se les había realizado previamente un estudio de Egresados y Empleadores.

Las implicaciones de la investigación se sitúan desde los planos académico, social y laboral, ya que por un lado académicamente, el estudio busca evaluar los efectos de cursar un programa de calidad; socialmente, conlleva analizar la pertinencia de los programas de calidad con las necesidades sociales, en el sentido que el programa responde a las exigencias de la sociedad de mayor profesionalización. Por último, la dimensión social del estudio está ligada a la vinculación de las maestrías con el ámbito profesional laboral para evaluar si responde a la oferta y demanda laboral del mercado.

El estudio se organizó en marco contextual, el cual describe la situación de los posgrados de calidad en México; marco teórico conceptual que busca describir los conceptos y teorías principales relacionadas con las trayectorias laborales. Igualmente, la metodología de investigación se encuentra en el apartado de materiales y métodos ya que por la singularidad del estudio se optó por un estudio mixto de índole cuantitativo y cualitativo. Por otro lado, los resultados se presentan en el apartado correspondiente acompañados de la discusión que surge de este estudio y las aportaciones de los autores. Por último, las conclusiones presentan los hallazgos principales acompañados de las limitaciones presentes así como de las líneas de investigación derivadas de la investigación.

Marco contextual

Los programas de maestría que pertenecen al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) cumplen con una serie de criterios con los que se garantiza la calidad y pertinencia de los mismos. Así mismo, forman recursos humanos altamente especializados que contribuirán en la atención de las necesidades de instituciones de educación superior, centros de investigación, organismos públicos y del sector privado. Para garantizar los estudios de calidad, el CONACYT ofrece becas para quienes cursan los posgrados y se dedican exclusivamente al estudio, pudiendo laborar en la academia con un número reducido de horas clase. Esta situación provoca que los estudiantes que solicitan la beca estén obligados a dejar el mercado laboral durante los estudios, lo que implica una re-inserción laboral al egreso de la maestría.

Los posgrados pertenecientes al PNPC, incluyendo especialidades, maestrías y doctorados, se han incrementado en un 267% en diez años. En el año 2007 había 806 programas, diez años después en el 2017 se incrementan a 2,159. En el año 2015, solo el 17% de la oferta de posgrados a nivel nacional pertenecían al PNPC. En el año 2017 se incrementó el número de posgrados en PNPC aunque sólo llegó a representar el 15% de la oferta nacional (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2017), de lo cual se observa que el crecimiento en los dos tipos de posgrados no responde a los mismos intereses ni llevan el mismo ritmo como se observa en el Tabla 1.

Tabla 1. Relación de la Oferta Nacional de Posgrados y porcentaje PNPC

Año	Total de la oferta de posgrados en México	Oferta de Posgrados PNPC en México	% en el PNPC
2015	11 147	1 931	17%
2017	14 177	2 155	15%

Fuente: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2017).

Se puede apreciar como la demanda de posgrados se ha incrementado y por lo mismo los profesionistas con mayor escolaridad, por lo que se ha realizada una mayor inversión, tanto pública como privada, en el incremento de la

escolaridad y en el nivel de especialización de cada vez más profesionistas. Por lo que se esperaría también mejores condiciones laborales.

La distribución de los posgrados que se encuentran en el PNPC respecto al tipo de institución en la que se imparten se concentra principalmente en las instituciones públicas con el 90% de los mismos y el restante 10% en de las instituciones privadas. Del total de programas de posgrado que ofrecen las instituciones públicas el 39% pertenece al PNPC y en las instituciones privadas solo el 3% (Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado, 2015). Este dato evidencia el esfuerzo e inversión que hacen las instituciones públicas para cumplir con los requerimientos y lograr que sus posgrados ofrezcan programas de calidad. Para las Instituciones de Educación Superior privadas no es tan atractivo ese mercado.

La distribución de los posgrados PNPC por grado de estudio se concentra principalmente en las maestrías con el 57% de la oferta, el 31% son doctorados y el 12% especialidades. (Universidad Nacional Autónoma de México, 2017). Por lo que la mayor oferta y matrícula se encuentra en el grado académico analizado en este artículo.

Marco teórico conceptual

a) Inserción laboral

La inserción laboral es un indicador muy importante para las instituciones de educación superior ya que se espera que una carrera profesional brinde los requerimientos mínimos con los cuales se puedan desempeñar en el mercado laboral, por lo que la inserción laboral va de la mano con el desempeño profesional y a la vez refleja la pertinencia del programa educativo. En este trabajo se le llama inserción laboral al inicio del vínculo laboral con una unidad económica como su trabajo principal, sin que influya si es trabajador independiente o asalariado (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018).

La inserción laboral de los ex-becarios de programas PNPC de CONACYT sucede, según los resultados 2014-2015 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en academia en un 60%, en el sector privado el 16% y en el gobierno y sector social el 24 %. Aunado a esos datos, se presentan resultados de un Centro de Redes/BM del 2007-2011 que reporta que el 82% de los ex-becarios se encuentran insertos en la academia, el 8% en el sector privado y el 10% en el gobierno y sector social (Sánchez Soler, 2017). Por lo que se observa una fuerte tendencia a laborar en el sector académico y pocos profesionales altamente capacitados en el sector privado y gubernamental, a pesar de que dichas instituciones tienen un papel protagónico en el desarrollo económico y social del país.

La inserción laboral se encuentra en movilidad, ya que se aprecia el recorrido por diferentes actividades laborales, en muchos casos los profesionistas se insertan al mercado laboral antes de egresar de la licenciatura, posterior al egreso y/o en diversos momentos, por lo que hay también un cambio de actividad laboral y/o de empleador. Razón por la cual la movilidad laboral se estudió mediante el concepto de trayectoria laboral.

b) Trayectoria laboral

En este artículo se define la trayectoria laboral como “el recorrido en los distintos puestos de trabajo y actividades profesionales que desarrollan los individuos, derivados de la formación recibida... el primer empleo, las condiciones del mercado de trabajo que permiten explicar su movilidad social, económica y laboral” (Jiménez, 2009, p. 3).

La trayectoria laboral según Pries (1997) en la Teoría Sociológica del Mercado de Trabajo explica el “acceso de personas y del reclutamiento para actividades productivas, de la ubicación de puestos y la asignación de actividades productivas... de la movilidad horizontal correspondiente y de la remuneración, los ascensos y la movilidad vertical” (p. 72). De esta forma, las sociedades logran la estabilidad, se estructuran y mantienen mediante las instituciones sociales; las cuales agrega el mismo autor son “complejas configuraciones de reglas, normas, recursos y medios específicos que estructuran y regulan áreas y contextos específicos de acción humana.” (Pries, 2016, p. 64)

En la teoría sociológica del mercado de trabajo se explican las instituciones sociales reguladoras, las cuales influyen en la trayectoria laboral a través de las normas, mecanismos, prácticas, cualificación, reclutamiento, asignación de puestos y por lo tanto movilidad horizontal y vertical. Dichas instituciones son el mercado, la profesión, la organización y la red social. Se resumen en la tabla 2.

Tabla 2. Descriptores de las instituciones sociales reguladoras de la Trayectoria Laboral

Institución social reguladora	Ejes de análisis
El mercado	La lógica de acción observada a través de la maximización de bienes individuales, transferibles y cuantificables mediante el intercambio inmediato. La norma de acción es la utilidad y reciprocidad específica. El medio de comunicación es el contrato y el dinero. El campo de acción se da en contextos anónimos de intercambio de bienes y servicios más o menos homogéneos y cuantificables.
La profesión	En los empleos o relaciones contractuales se observa estabilidad y constancia en la ocupación. Actividades, competencias y orientaciones ocupacionales certificados socialmente. El principal recurso es el capital cultural formado por los saberes, conocimientos y destrezas. El medio de comunicación es el honor profesional, los certificados y los diplomas. El campo de acción se basa en la ética profesional, la reputación y el reconocimiento del profesionista.
La organización	La organización establece las propias reglas del reclutamiento, la capacitación, los mecanismos para cubrir vacantes, la movilidad horizontal y vertical. La remuneración se define con criterios al interior de la organización. La movilidad, los roles y las relaciones de fuerza se establecen con base a la jerarquía del organigrama.
La red social	El acceso al empleo, la movilidad horizontal, vertical o externa están motivados por el grupo nuclear de familiares y amigos. Las normas de acción se basan en compromisos y nexos de lealtad y cuidado. Las estrategias de sobrevivencia y porvenir se establecen en la unidad doméstica que impacta en los aspectos de la vida, en los recursos, las decisiones y las acciones laborales.

Fuente: Elaboración propia con base en la Teoría Sociológica del Mercado de Trabajo con información de Pries (1997 y 2016).

c) Las condiciones laborales

La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) sede Guatemala realizó un estudio de trayectorias laborales de los posgrados en ciencias sociales que se ofertaron en Centroamérica, en específico de Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá. Con la finalidad de comprender la inserción laboral a partir de las capacidades y competencias del egresado del posgrado así como de las condiciones propias del campo laboral. En los resultados se puede apreciar que el ingreso promedio varía de país a país, y los egresados de FLACSO perciben menores ingresos que los egresados de posgrado de otras Instituciones de Educación. El mercado laboral es el que marca la pauta en el tipo de trayectoria, independientemente de la posición social de los padres de los egresados y si cursaron el posgrado en instituciones públicas o privadas. Sin embargo encontraron muy poco desempleo entre sus egresados (Rodas Núñez, 2013).

La influencia del posgrado sí produce cambios laborales casi en la mitad de los casos respecto a funciones, jerarquía o remuneración; este cambio está relacionado con la antigüedad en el puesto, quienes tienen menos años observaron más cambios. La estabilidad laboral se ve reducida debido al incremento en los casos que renuevan contratos de manera anual. Se pudo observar una constante actualización a lo largo de la trayectoria, a mayor edad más formaciones cursadas y mayor número de experiencia laborales, sobre todo como consultorías (Rodas Núñez, 2013).

La mayoría de los egresados de un posgrado trabaja en el sector público (Ojeda, Cruz y Hernández, 2014, Bustos, 2011, Burgos, López y García, 2011, Burgos, López y García, 2013, Burgos, López y García, 2015, Enciso, Pérez y Planas, 2016). Sin embargo, en el caso de la Universidad de Sonora se observa en todos los niveles, una disminución de los egresados del sector público y por lo tanto el incremento en el sector privado.

Las condiciones laborales se ven beneficiadas si contaban con empleo antes de cursar el posgrado, es una constante en la mayoría de los casos estudiados de un grupo de egresados de la Maestría en Ciencias en Salud Pública (Priego Álvarez, Padilla Sánchez, & Ávalos García, 2012), de Posgrados en Psicología, (Vásquez Badillo, Vidal Franco, & Magaña Vargas, 2000) de maestrías en educación, (Jiménez, 2011) y de varios Doctorados en Educación (Jiménez-Vázquez y 2014, Aquino, 2011). Por lo que la incorporación al mercado de trabajo posterior al egreso es casi un hecho, con mínimas diferencias en el caso de los posgrados en psicología en donde un pequeño porcentaje que se encontraba

sin empleo (al momento del estudio) se debía a la tesis inconclusa, pero los egresados se encuentran con amplias posibilidades de que al cumplir con los requisitos para la titulación, el sector público los absorba (Vásquez Badillo, Vidal Franco, & Magaña Vargas, 2000).

Los beneficios en el ámbito laboral de los estudios de posgrado se reflejan en las condiciones laborales de los egresados de un doctorado en educación, el cual les ayudó a consolidar su estatus laboral, a obtener la base definitiva, a transitar a otras funciones como investigación y administrativas. Un poco más de tres cuartas partes mejoraron sus condiciones laborales en el sentido que lograron mayor remuneración, prestaciones y cambio de institución (Aquino López, 2011).

Los estudios analizados orientan el énfasis en una idea generalizada de trabajo estable cuando indagan las condiciones laborales como consecuencia del posgrado, sin embargo hay una diversidad de formas de trabajo asalariado, no asalariado, por cuenta propia, sin contrato, sin remuneración ente otros que Castel, Kessler, Merklen & Murard (2013) describen como una “gestión personal y privada del riesgo” (p. 42). El cual se incrementa cuando el mismo profesionista asume el interés de trabajar por cuenta propia o poner un negocio a fin de poder contar con flexibilidad en los horarios “tanto los hombres como las mujeres se inclinan más por esta última opción (negocio propio), especialmente en un horizonte de 40 a 45 años de edad.” (Hualde, 2001, p. 81)

Se utilizó la teoría sociológica del mercado de trabajo y la teoría de la segmentación del mercado de trabajo para explicar las características de las condiciones laborales con las que laboran egresados de maestrías PNPC y las posiciones laborales en las que se desenvuelven. La teoría de la segmentación del mercado explica un mercado laboral segmentado en estructurado y no estructurado. El mercado estructurado a la vez se divide en primario y secundario. El estructurado primario se caracteriza por sueldos relativamente altos, buenas condiciones laborales, posibilidades de promoción, claridad en las normas laborales establecidas y sobre todo estabilidad en el empleo. En este segmento es en donde se esperaría se ubicaran los egresados de posgrados de calidad.

Materiales y métodos

El objeto de estudio son las condiciones laborales de los egresados de posgrados de calidad en México, las preguntas de investigación fueron:

- 1) ¿Cuáles son las condiciones laborales con las que labora un profesionista egresado de un posgrado PNPC?;
- 2) ¿Cómo influye el tipo de institución en la que se labora en las condiciones laborales? y
- 3) ¿Cómo son las condiciones laborales por tipo de trayectoria?

La hipótesis de investigación fue que los estudios de posgrado a nivel maestría influyen positivamente en las condiciones laborales de los egresados de dichos programas.

El alcance del estudio fue explicativo dado que se busca explicar la relación entre el posgrado de calidad a nivel maestría (variable independiente) y las condiciones de trabajo (variable dependiente). Para evaluar las condiciones laborales se indagaron los medios de inserción a la actividad laboral, los motivos para cambiar de empleador, la jerarquía de la posición laboral y los ingresos. Así mismo se agruparon los casos con base al tipo de institución en la que laboraban.

Para elegir a las maestrías a estudiar, se tomó como criterio aquellos programas a los que se les había realizado previamente un estudio de Egresados y Empleadores por parte de la Universidad de Guadalajara para las evaluaciones del CONACYT. En total fueron siete maestrías.

Se utilizó el Método Mixto Explicativo Secuencial de Creswell (2014) en el que investigador en una primera fase recopila datos cuantitativos, analiza los resultados y con ellos se planifica la segunda fase para recopilar los datos cualitativos. Este proceso busca que los datos cualitativos ayuden a explicar con mayor detalle los datos iniciales. A la par con el estudio de casos se propone la utilización de técnicas cualitativas y cuantitativas en el contexto real mediante múltiples fuentes de evidencia y con un enfoque científico esencialmente inductivo y parcialmente deductivo (Yin, 1989).

La primera fase que correspondió a la recopilación de datos cuantitativos, se construyó mediante la reconstrucción de la movilidad laboral por la que han pasado los profesionistas, a este recorrido le llamamos la trayectoria laboral. El primer momento fue al egreso de la licenciatura y se le llamó M1, en segundo momento fue el empleo o la actividad

laboral posterior a egreso del posgrado, al cual se le llamó M2 y un tercer momento laboral, al momento de la encuesta (en caso de que fuera diferente al M2) al cual se le llamó M3.

Se diseñó una encuesta en línea que pasó por un proceso de validación mediante el interrogatorio de colegas (Creswell, 2003). El acceso a los egresados fue a través de los coordinadores de las maestrías, quienes enviaron la encuesta al correo de los egresados y de las cuales se recibieron 107 respuestas. Con ese número de respuestas no se pudo generalizar los resultados, por lo que solo se realizó un análisis descriptivo con el apoyo del software de análisis estadístico SPSS. La encuesta se aplicó entre junio y octubre de 2017.

En la segunda fase se recopilaron datos cualitativos mediante entrevistas semi-estructuradas realizadas a expertos en el área de reclutamiento y contratación de personal calificado así como a dirigentes de cámaras empresariales, se realizaron seis entrevistas. El análisis de las entrevistas se hizo con el software Atlas ti. En las entrevistas se accedió a información sobre la empleabilidad de profesionistas con maestría con los mismos indicadores de la primera fase.

Para medir las condiciones laborales de egresados de un posgrado PNPC, se tomaron en cuenta:

- a) Los medios de inserción.
- b) Los motivos para cambiar de empleador.
- c) La jerarquía en la movilidad externa.
- d) Los ingresos a lo largo de todos los momentos laborales, independientemente del tipo de trayectoria.

De la muestra analizada, se encontraron casos de profesionistas que laboraban por cuenta propia, esos casos no se tomaron en cuenta en el análisis, ya que por las características de su auto empleo, las condiciones laborales son muy diferentes.

En los medios de inserción se consideraron la recomendación de familiares y/o amigos, la recomendación de profesores y/o compañeros de trabajo, la bolsa de trabajo de la universidad, la convocatoria, el anuncio en periódico, la bolsa de trabajo por internet, la búsqueda propia y otros medios.

Como motivos para cambiar de empleador se tomaron los siguientes:

- 1) Para obtener mayores ingresos.
- 2) Para tener un empleo acorde a los conocimientos y capacidad.
- 3) Realizar una actividad laboral afín a la maestría.
- 4) Conveniencia personal o familiar.
- 5) Otro.

La jerarquía en la movilidad externa se refiere a los puestos ocupados; al analizar las posibilidades de contar con una movilidad ascendente dentro de la institución se consideró la relación entre los ascensos y el tipo de institución. En este caso se dejó abierta la pregunta para que los egresados pudieran agregar el puesto que desempeñaban o habían desempeñado.

Los ingresos se midieron tomando en cuenta en primer lugar ingresos menores a 3 salarios mínimos, la segunda categoría fueron de 3 a 5 salarios mínimos, posteriormente de 5 a 7 salarios para tener en cuarto lugar de 7 a 10 salarios mínimos y finalizar con un ingreso superior a 10 salarios mínimos. Las equivalencias del salario mínimo mexicano al tipo de cambio del dólar en julio de 2017 son las siguientes: 3 salarios mínimos eran 408 dólares, 5 salarios mínimos eran 680 dólares, 7 salarios mínimos eran 952 dólares y 10 salarios mínimos eran 1,361 dólares (OANDA, 2018).

Para medir las condiciones laborales respecto a las instituciones en las que laboral el egresado se analizaron desde la teoría de la segmentación del mercado de trabajo y la teoría sociológica del mercado de trabajo. Con la primera teoría se explica el funcionamiento de un mercado de trabajo segmentado en donde la empresa o institución es la que define las reglas y los mecanismos de movilidad. Es en el mercado estructurado en donde se observa puertos de entrada regulados, en este estudio la regulación se hace mediante los grados académicos. Sin embargo, cada segmento presenta características diferentes y hasta contradictorias. Las características del segmento primario respecto a sueldos altos, buenas condiciones laborales, las posibilidades de ascensos, normas laborales y estabilidad en el empleo se podrán observar en los siguientes datos con la teoría Sociológica del Mercado de trabajo se explican las características de las instituciones que regulan la movilidad en la trayectoria laboral. Por lo anterior, las instituciones se categorizaron en académica, gobierno, empresa, asociación civil y otra.

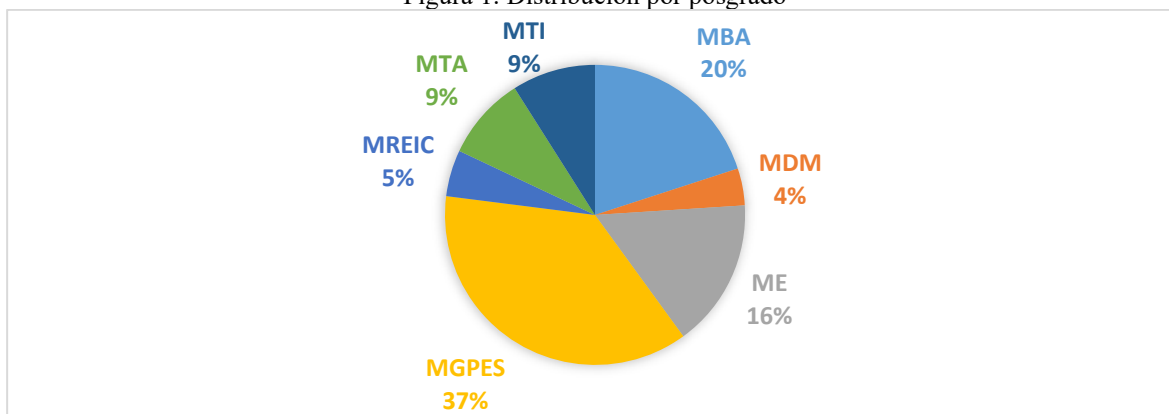
Para las condiciones laborales por tipo de trayectoria se construyeron tipologías de trayectorias con base en el tipo de institución en la que laboraban los profesionistas a partir del segundo y tercer momento laboral, quedando tres tipos de trayectoria; en la academia, en organismos públicos y en organismos privados. Se utilizaron indicadores como nivel de relación entre las actividades realizadas y sus estudios en donde 100 es la relación más alta. El medio de inserción, movilidad ascendente, jerarquía del puesto desempeñado, tipo de contrato

Resultados y discusión

Para tener una mejor comprensión de los resultados se presentan las características sociodemográficas de los profesionistas encuestados: la distribución por sexo de la población a la que se le aplicó la encuesta en línea se inclina hacia las mujeres con el 56% de los casos y un 44% de hombres. La mayor parte de los sujetos encuestados son jóvenes, el 71% tienen 34 años o menos. El rango de edad en donde se encuentra la mayor parte de los profesionistas es de 30-34 años.

La distribución de la muestra por posgrado se presenta en la Figura 1. Se aprecia que el posgrado del que se obtuvo mayor respuesta es la Maestría en Gestión y Políticas de la Educación Superior con el 37% de las respuestas. Seguido por la Maestría en Administración de Negocios (se le conoce por la siglas MBA) con el 20% y la Maestría en Economía con un 16% de las respuestas. El resto de los posgrados aportaron menos del 10% de los datos.

Figura 1. Distribución por posgrado



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado.

Las abreviaciones de las maestrías corresponden a las siguientes: MBA, Maestría en Administración de Negocios; MDM es la Maestría en Dirección de Mercadotecnia; ME es la Maestría en Economía; MGPEs es la Maestría en Gestión y Políticas de la Educación Superior; MREIC es la Maestría en Relaciones Económicas Internacionales y Cooperación; MTA es la maestría en Tecnologías del Aprendizaje y por último MTI es la Maestría en Tecnologías de la Información.

La distribución de las respuestas por tipo de posgrado se orienta ligeramente a egresados de maestría en investigación con el 52% de los casos y un 48% de egresados de maestrías profesionalizantes, por lo que la tendencia es homogénea.

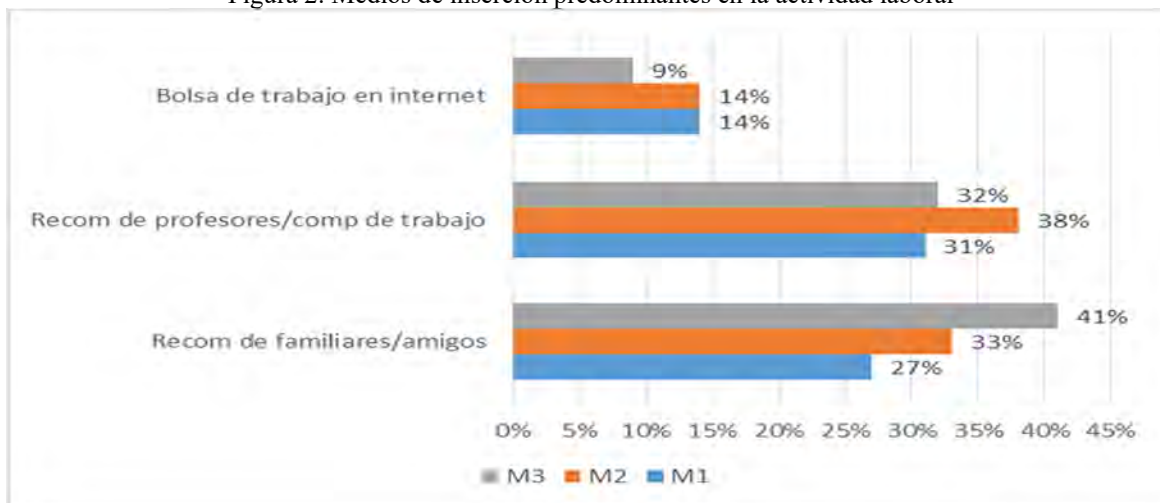
Características de las condiciones laborales de los profesionistas con maestría

a) Medio de inserción

La recomendación de familiares y/o amigos es el medio de inserción más recurrido, incluso incrementa conforme se avanza en la trayectoria laboral. El 27% de los sujetos se incorporó al M1 a través de este medio, el porcentaje se incrementa a 33% en el M2 y continúa en ascenso con 41% de los casos en el M3. También la recomendación de profesores y/o compañeros de trabajo representan casi la tercera parte en los tres momentos laborales. Figura 2

La grafica que se presenta corresponde solo a los tres medios de inserción con mayor respuesta, por lo que los porcentajes no suman 100%. Los otros cinco medios de inserción representan menos del 20% del total de las respuestas.

Figura 2. Medios de inserción predominantes en la actividad laboral



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado

Estos datos muestran que la red social se fortalece en el recorrido por las diferentes actividades laborales. Por lo que en la trayectoria laboral, la institución social reguladora de la red social se fortalece e incrementa en la línea de tiempo.

La bolsa de trabajo de la universidad solo contribuyó al conseguir el 6% de los empleos en M1. En M2 y M3 no hubo casos con este medio de inserción, lo que evidencia poco impacto de esta instancia para egresados de maestría, aun cuando las universidades cuentan con bolsa de trabajo y realizan esfuerzos para vincular a sus egresados con el sector productivo. No se cuenta con evidencias de que CUCEA gestione la vinculación de los egresados de posgrados con sus actividades laborales.

Las convocatorias como medio de inserción, principalmente en instituciones educativas, es un medio de inserción muy escaso, por la misma dinámica de contratación tan reducida, solo el 9% de los casos obtuvo su empleo por este medio. Dicho porcentaje se mantiene en los tres momentos laborales. El resto de los medios de inserción indagados, como el anuncio en periódico y otro tipo de búsqueda, evidencian muy poco impacto.

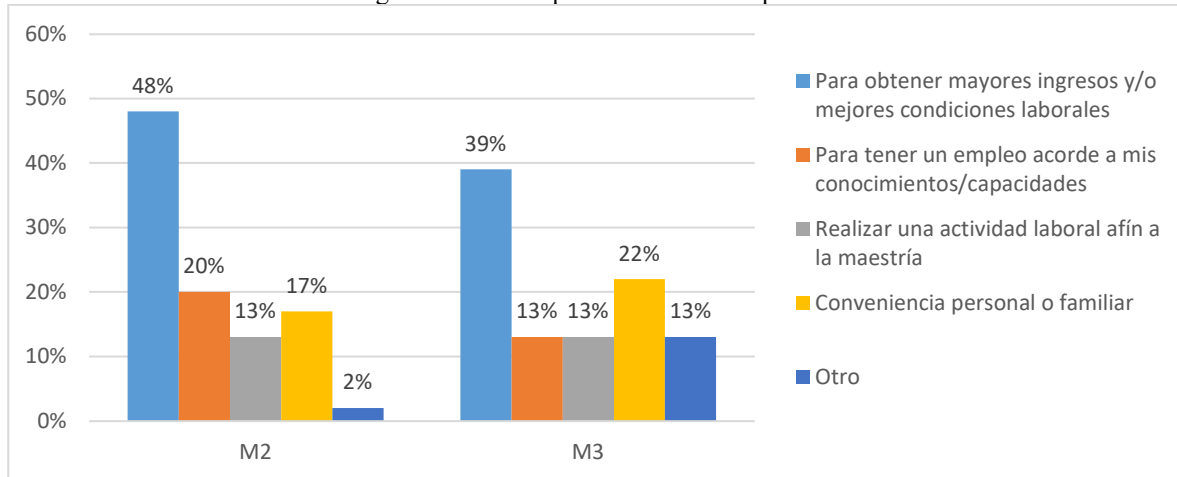
b) Motivos para cambiar de empleador

Las respuestas a la encuesta nos explican en primer lugar que esta movilidad sucedió principalmente para obtener mayores ingresos y/o mejores condiciones laborales en un 48% en M2 y en el 39% de los casos que cambian de empleo al M3. Se puede apreciar que la institución social reguladora en este caso es el mercado, el cual explica Pries (1997 y 2016) como la lógica de acción de buscar la maximización de bienes individuales, sin embargo no es solo el recurso económico, intervienen otros factores que se desarrollan a continuación.

En segundo lugar, los motivos para cambiar de empleo que se explican con la institución social reguladora de la profesión son tener un empleo acorde a los conocimientos y capacidades con 20% de casos en M2 y 13% en M3, así como realizar una actividad laboral afín a la maestría con 13% en M2 y en M3.

Por último, la conveniencia personal o familiar como motivo para cambiar de empleo representa el 17 % de los casos en la segunda posición laboral y 22% en la tercera. En estos casos la institución social reguladora es la red social, ya que la movilidad está motivada por el grupo nuclear. Con los datos recabados se observa como la movilidad de empleador está influida primeramente por la institución social reguladora del mercado, en segundo término la profesión y por último red social. Consultar Figura 3.

Figura 3. Motivos para cambiar de empleador

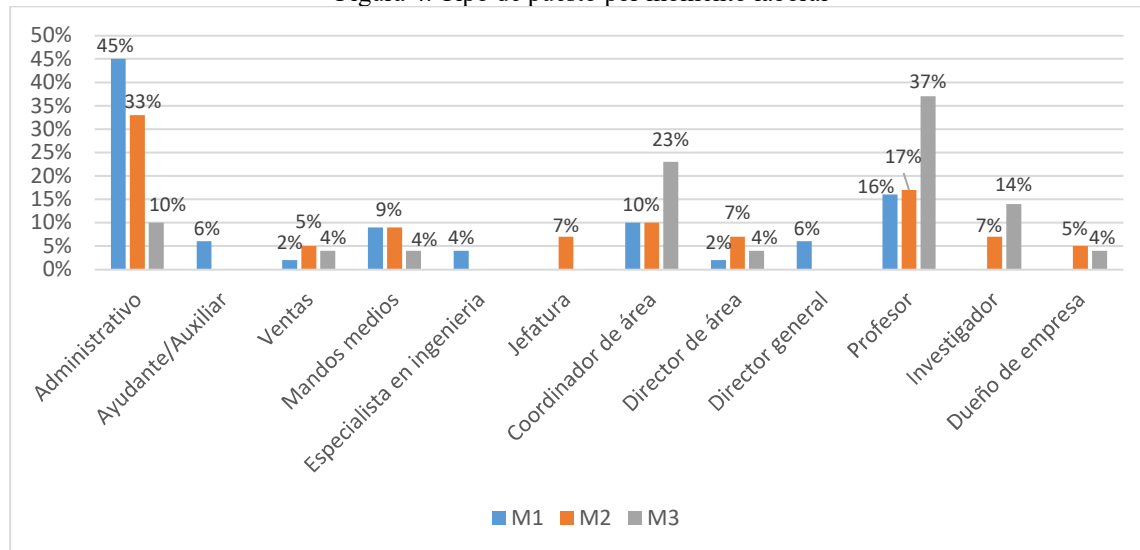


Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado

c) Jerarquía en la movilidad externa

Los puestos que los profesionistas han ocupado al cambiar de empleador se pueden apreciar en la Figura 4. Los puestos administrativos tienden a reducirse y se incrementan las coordinaciones de área, los profesores y los investigadores. Por lo que sí se observa puestos de mayor jerarquía y el incremento como profesores e investigadores. Lo cual corresponde con el porcentaje de egresados de maestrías en investigación o, en cuyo caso los puestos esperados sí son en el área académica.

Figura 4. Tipo de puesto por momento laboral



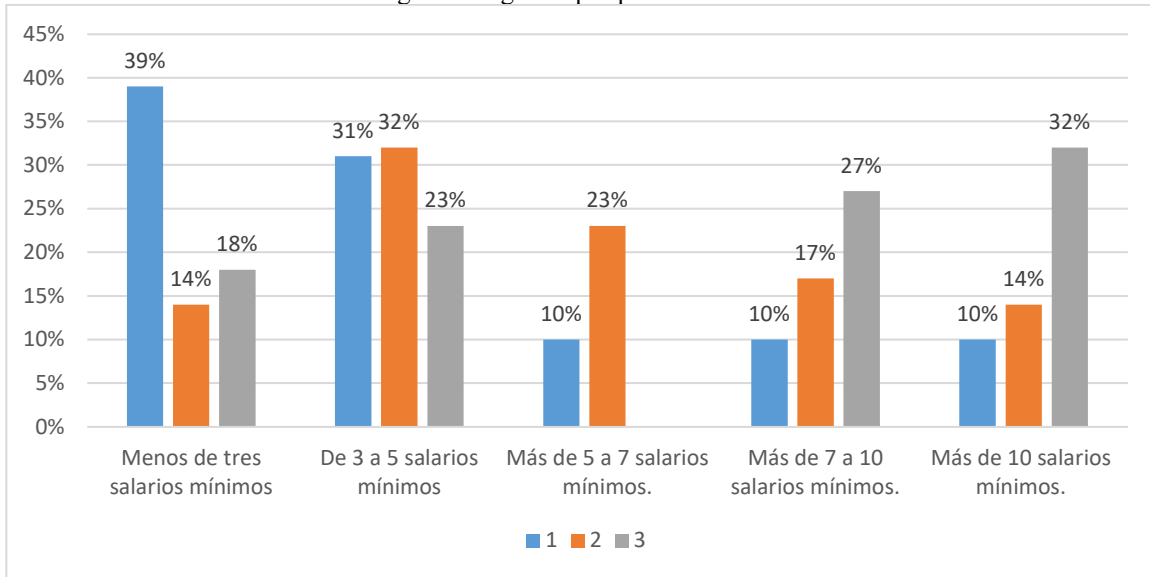
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado

d) Ingresos

En términos generales sí se logra incremento en ingresos posterior a la maestría. En la Figura 5 se aprecia cómo es que en M1, casi el 40% tenía un ingreso menor a tres salarios mínimos y a lo largo de la trayectoria este porcentaje de profesionistas en ese rango se reduce a 18%. Así como el rango de ingresos más alto indagado correspondiente a más de diez salarios mínimos, en M1 solo el 10% percibía este ingreso y en M3 se incrementa a 32% de los profesionistas con maestría.

Sin embargo el 46% de los profesionistas con maestría, en M2 percibían cinco salarios mínimos o menos y en M3 el 41%. Todavía cantidades muy altas de profesionistas que han cursado una maestría del PNPC y se han movido buscando mejores sueldos y condiciones laborales y se encuentran con ingresos menores a cinco salarios mínimos.

Figura 5. Ingresos por posición laboral

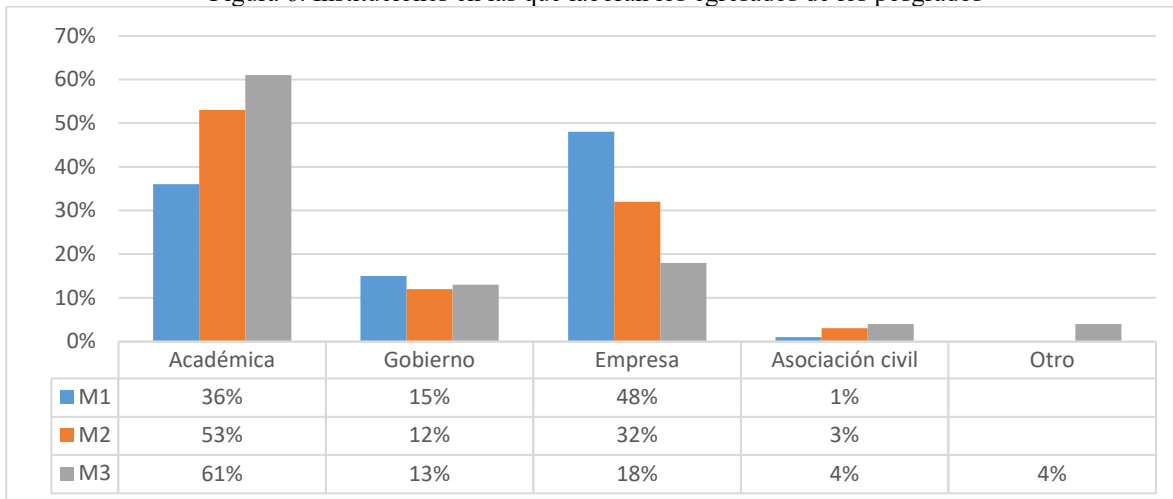


Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado

Características de las instituciones en las que laboran los profesionistas con maestría

Las instituciones que más se benefician con el trabajo de los egresados de posgrado son las instituciones educativas. En la figura 6 se puede apreciar cómo es que en la trayectoria laboral, la movilidad de los egresados de posgrado se orienta hacia la academia incrementando del 36% en M1 a un 61% en el M3. Pasa lo contrario en las empresas y/o organismos privados en las que se aprecia una reducción de profesionistas con maestría. En M1 casi la mitad laboraban en este sector, y en M3 solo un 18%. El porcentaje de empleados en instituciones de gobierno y/u organismos públicos no tiene muchas variaciones, fluctúan entre el 13 % y el 15%. Las asociaciones civiles son las menos favorecidas de profesionistas con maestría PNPC, con porcentajes menores al 5%, aunque se observa un ligero incremento de M1 a M3. Cabe destacar que el 52% de las respuestas a la encuesta correspondían a egresados de maestrías en investigación, lo que justifica la inserción en el sector académico.

Figura 6. Instituciones en las que laboran los egresados de los posgrados



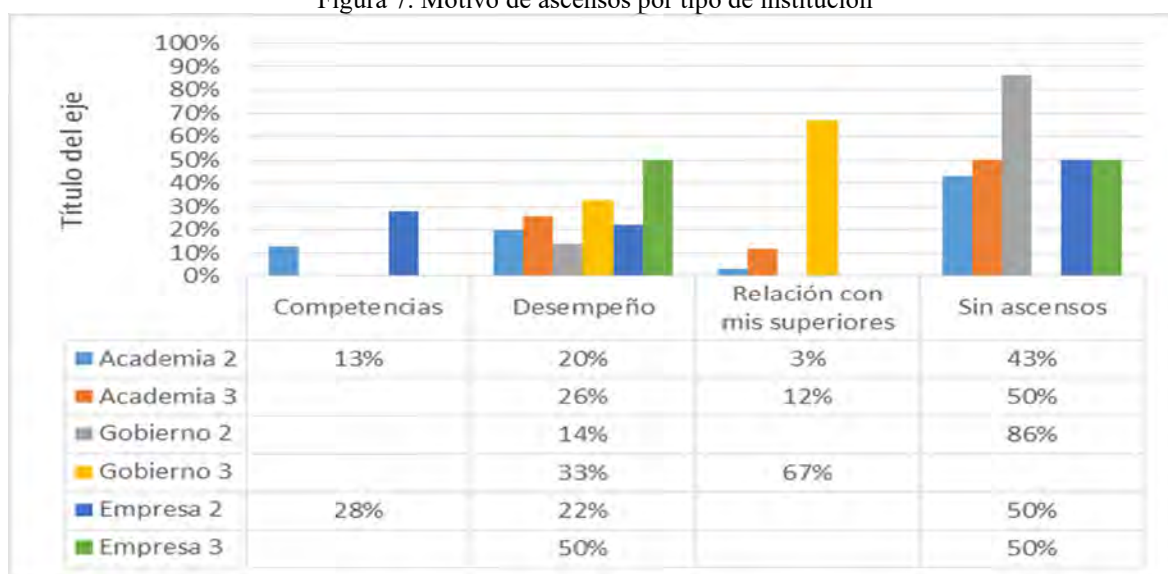
Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado.

Se encontró que los empleos en el gobierno y/u organismos públicos es en donde se observaron menos casos de ascensos, solo el 14% en M2 y 33% en M3. En estos casos el desempeño y la relación con los superiores fueron las causas de los ascensos. En las empresas y/u organismos privados los ascensos se dieron únicamente por el desempeño

y las competencias de los profesionistas. Lo que responde a la lógica del mercado como institución social reguladora en la que la movilidad vertical se logra por el rendimiento y competencia del sujeto. En la Figura 7 se aprecia los ascensos por tipo de institución y posición laboral.

En la academia y/o las instituciones de educación superior se encontró mayor variedad de medios para obtener ascensos, además, solo en este tipo de institución las certificaciones, cursos y diplomas, la antigüedad y el escalafón contribuyeron a la movilidad vertical. La institución social reguladora de la organización explica este tipo de movilidad con base en las normas de la institución, situación que se observa en las IES.

Figura 7. Motivo de ascensos por tipo de institución



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado

Trayectoria laboral en la academia

En esta tipología se encuentra el grupo más grande de los casos analizados, con 38% de la muestra. Se aprecia que la transición entre la licenciatura y la maestría representa una trayectoria académica continua ya que ingresan a la maestría en el mismo año o al año siguiente del egreso de la licenciatura y con poca experiencia laboral. También en este sector laboral es en el que se aprecia mayor escolaridad. Siete de ellos han cursado una especialidad, 2 cursaron otra maestría y casi una cuarta parte continuó con el doctorado. Aunque en este grupo una diferencia significativa son los años de egreso de la maestría, ya que quienes ya han cursado el doctorado, en promedio terminaron la maestría hace seis años. Lo que hace probable que quienes tienen pocos años de haber egresado de la maestría continúen con estudios de doctorado.

Se observaron cuatro casos que cursaron la maestría y el doctorado y en el M1 se desempeñaban en empresas/organismos privados con una alta relación entre la licenciatura y las actividades laborales evaluada con 95/100 o más. En el M2, ya con la maestría se incorporaron a la academia o instituciones de educación superior, mediante recomendación de familiares, amigos, profesores y compañeros de trabajo, sin embargo, la relación entre las actividades que realizan y la maestría representa, en promedio 86/100 puntos, casi diez menos que en M1. Lo que es de llamar la atención es que con licenciatura y en sector privado se desempeñen en actividades con mayor afinidad a su formación inicial, se esperaría que el posgrado especialice las actividades laborales, sin embargo las diversifica o diluye. Tres de los casos de este subgrupo recién egresaron del doctorado, por lo que todavía no se puede observar el impacto laboral del mismo.

Se tienen 7 casos que cursaron la maestría y doctorado y han trabajado en el sector académico/instituciones de educación superior en todos los momentos laborales reportados. Las maestrías que cursaron fueron Maestría en Tecnologías para el Aprendizaje, Maestría en Gestión y Políticas para la Educación Superior y Maestría en Economía, las dos últimas con orientación en investigación. Se puede apreciar movilidad ascendente en los puestos posteriores a la maestría al contar con empleos de mayor jerarquía, tres de los casos pasaron de tener un puesto administrativo a un puesto de mandos medios o directivo, tres casos se desempeñaban como profesores antes del egreso de la licenciatura

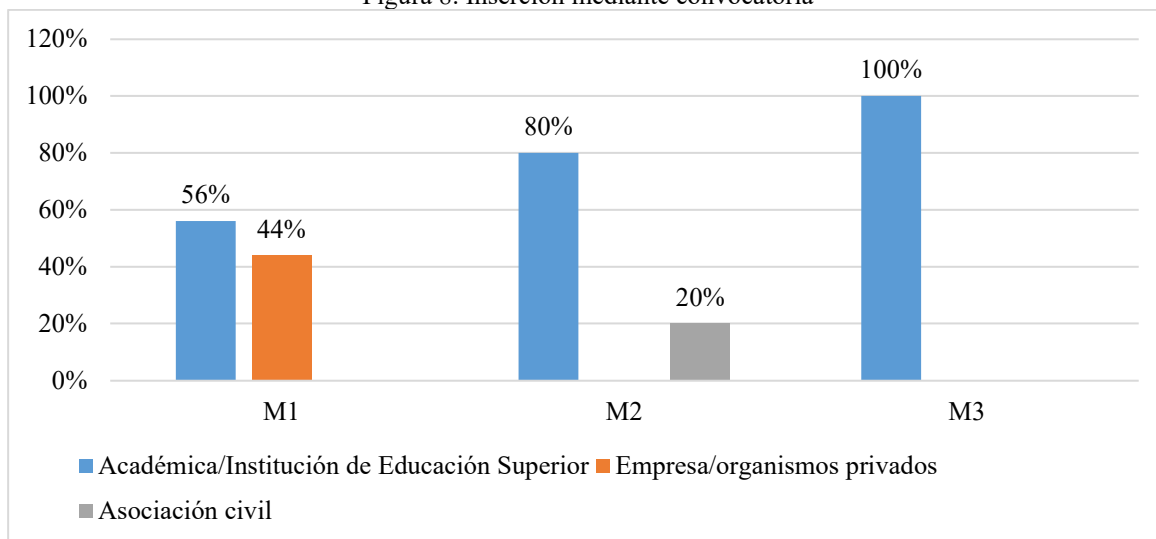
y se mantienen en esa actividad hasta en M3, en el que ya se desempeñan como investigadores. Un caso más se desempeña como docente en la misma institución con beneficios económicos como consecuencia de la maestría.

Así mismo, la relación entre las actividades realizadas con los estudios se incrementa, en el M1 la puntuación promedio era 81/100, en el M2 la puntuación promedio es 92/100 y en M3 la puntuación promedio es 93/100. Lo que se explica cómo mayor especialización en las actividades laborales con forme de avanza en la trayectoria laboral, en concordancia con el posgrado.

Se observaron 17 casos en los que la trayectoria académica de la licenciatura a la maestría es continua, en ella los profesionistas ingresan al posgrado en el mismo año o un año después al egreso de la licenciatura con poca experiencia laboral. La mayoría, el 76% han laborado en el sector educativo en todos los momentos laborales indagados. Lo que nos habla de una trayectoria laboral que se mantiene en el mismo sector y se especializa y profesionaliza con el posgrado por ser un elemento primordial en este sector, en donde los títulos de los grados académicos sí son necesarios.

De los medios de inserción indagados en la encuesta, la convocatoria predominaba en el sector educativo, sobre todo en aquellos profesionistas que posterior al egreso de la maestría se habían movido a un M3 como se aprecia en la Figura 8.

Figura 8. Inserción mediante convocatoria



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado

Los datos presentados se complementan con la información de diagnóstico del posgrado en México en el que se aprecia que la planta académica en las instituciones de educación superior que trabajan en el área de posgrados se encuentra conformada mayoritariamente por profesionistas con maestría. El 39% cuenta con maestría, el 54% con doctorado, el 48% especialidad y solo el 3% licenciatura (Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado, 2015).

En este estudio se encontró que la tendencia es que en la trayectoria laboral del profesionista con maestría se inclina a la academia, principalmente como profesores, sin embargo las posibilidades de contar con un contrato de tiempo completo son pocas. Una de las problemáticas institucionales que presentan los posgrados a nivel nacional y regional es la insuficiencia de plazas para profesores de tiempo completo, en el mismo tenor, la falta de estímulos y certeza laboral para los profesores por honorarios tanto en IES públicas como en privadas (Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado, 2015; Suazo, 2015).

Por lo que los egresados de los posgrados que se incorporan a la academia es muy probable que lo hagan con contratos temporales, exponiéndose a la vulnerabilidad de empleos inestables. Las IES también reportan deficientes condiciones laborales de los docentes y falta de estímulos y certeza para profesores contratados por honorarios (Suazo, 2015).

Trayectoria laboral en organismos públicos

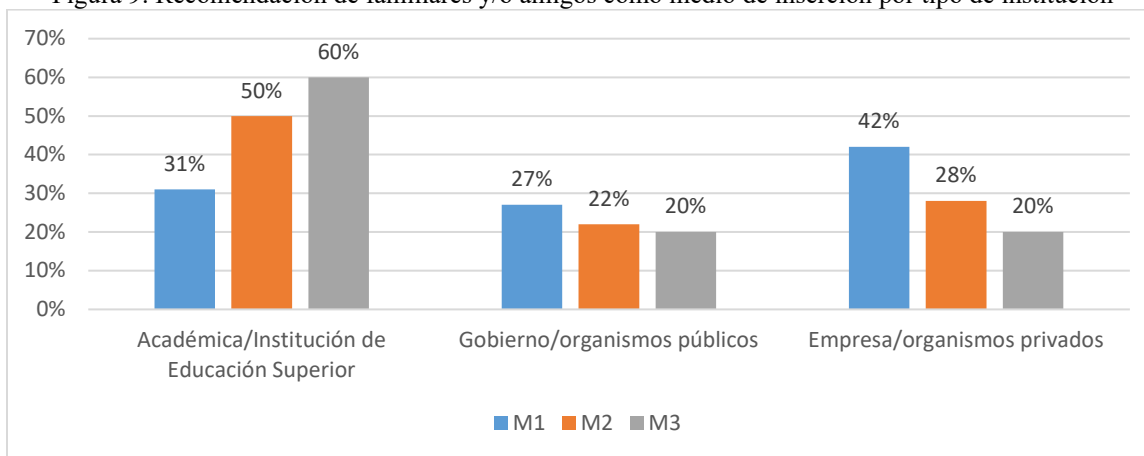
Los casos que se agruparon en este grupo son los sujetos que en el M2 laboraban en empresas u organismos privados, es el segundo más numeroso con 34 casos lo que representa el 33% de la muestra.

Una de las características sobresalientes en este grupo de profesionistas es la experiencia laboral previa al ingreso de la maestría. Las personas que continúan en el mismo empleo desde el M1 tienen menos años de experiencia previa al ingreso a la maestría, en promedio tres años, los egresados han tenido movilidad laboral en M2 y/o M3 en promedio tienen seis años de experiencia laboral, adicionalmente, sólo 3 casos cursaron una especialidad y ninguno el doctorado.

La mayoría son recién egresados de la maestría, por lo que no hay mucha trayectoria laboral posterior al egreso. De la muestra, 16 casos continúan en el M1 y 11 de ellos habían ingresado a ese empleo antes de concluir la licenciatura. Se aprecian dos casos en los que las actividades que realizaban antes de ingresar a la maestría tenían muy poca relación con su licenciatura y al egreso de la maestría esta relación sube, por lo que la maestría contribuye a legitimar las actividades laborales.

La inserción laboral en gobierno y/u organismos públicos se observa mayor al promedio observado en la Figura 9 cuando se obtiene mediante la recomendación de familiares y/o amigos. La inserción mediante convocatoria fue incrementando a lo largo de la trayectoria.

Figura 9. Recomendación de familiares y/o amigos como medio de inserción por tipo de institución



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado

Los egresados que accedieron al empleo mediante la bolsa de trabajo de la universidad se incorporaron principalmente en M1 en empresas y/u organismos privados en un 67% y en M2 continuaron en ese sector el 75%. Para acceder al M3, siguió siendo la bolsa de trabajo el medio de inserción, pero ahora en internet, logrando incorporarse en un empleo el 75%. Se puede apreciar que la bolsa de trabajo de la universidad tiene una orientación hacia el sector empresarial.

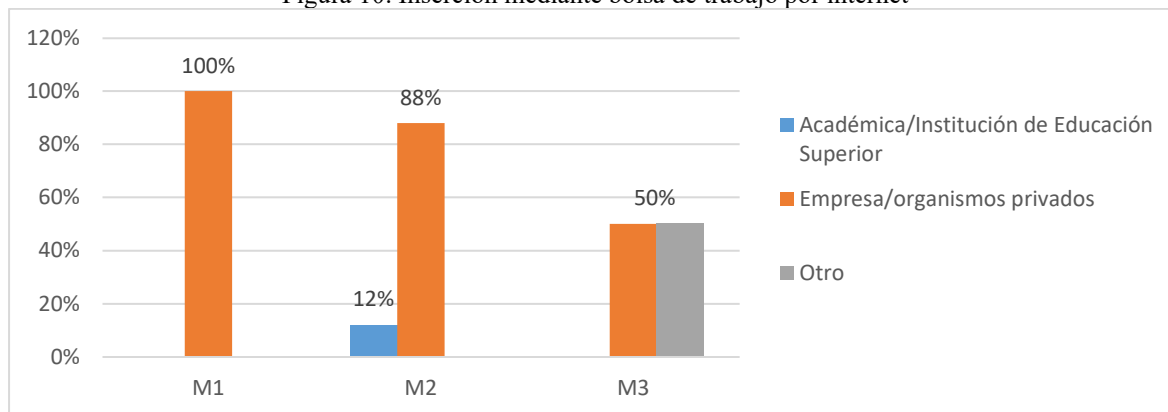
En el diagnóstico del posgrado en México se reportó una falta de interés de los sectores productivo y gubernamental para apoyar la formación de capital humano de alto nivel y la falta de oportunidades de trabajo para los egresados, principalmente de instituciones públicas (Suazo, 2015)

Trayectoria laboral en organismos privados

El grupo de profesionistas que en el M2 laboraban en organismos privados es de los más pequeños, solo 14 casos que representan el 10% de la muestra con 2 años promedio de experiencia laboral previa al ingreso a la maestría.

Quienes laboran en esta institución acceden a ellas principalmente mediante una bolsa de trabajo en internet o en menor proporción, de la universidad (Consultar Figura 10).

Figura 10. Inserción mediante bolsa de trabajo por internet



Fuente: Elaboración propia con datos de la encuesta a egresados de posgrado.

A partir de las entrevistas realizadas a expertos en reclutamiento y selección, fue posible realizar la reconfiguración del comportamiento del mercado laboral respecto a la inserción o contratación de profesionistas con maestría. La posibilidad que brinda un posgrado para desarrollarse y crecer se produce estando dentro de una empresa de manera simultánea a los estudios de la maestría, no es lo ideal salir del mercado laboral para regresar a la universidad a estudiar la maestría. La lógica en ese sector es acudir a la maestría a partir de la necesidad laboral y con la expectativa de aportar soluciones concretas. Incluso en el mercado laboral la formación en un área específica como un diplomado o un curso tendría similar validez a una maestría.

Con base en la opinión de los expertos entrevistados, la experiencia en un área específica tiene mayor peso que el posgrado ya sea para ingresar a una empresa como para posicionarse en puestos jerárquicos. La cual no es garantía de ocupar puestos clave, si no se cuenta con suficiente experiencia laboral, se ubicará al profesionista en puestos de jerarquía menor.

El sueldo es otro diferenciador en el que la escolaridad no influye, los puestos tienen un valor en el mercado, independientemente de que el sujeto cuente con maestría, por lo que el sueldo está determinado por el puesto que ocupe, las actividades, responsabilidades y el campo disciplinar en el que se desempeñe.

Lo que contribuye a la movilidad vertical es el desempeño de cada profesionista y es en ese rubro en donde la maestría puede aportar elementos para mejorarla. Para acceder a posiciones de mayor jerarquía y responsabilidades se acude a las competencias que desarrollará el posgrado. Sin embargo, aun cuando se describen organismos privados, la mayoría de las empresas en México son pequeñas y medianas, por lo que este tipo de organizaciones no contratan a profesionistas con maestría. En las empresas grandes y transnacionales es en donde puede haber cabida y necesidad del aporte de este profesionista.

Discusión

Los datos encontrados coinciden con los hallazgos que presenta Rodas Núñez (2013) respecto a que las condiciones laborales sí mejoran posterior a un posgrado, sin embargo la estabilidad laboral no, principalmente en la academia y es una de las áreas en que se inserta la mayor parte de los egresados de los posgrados analizados en este artículo, y en ese sentido las aportaciones de Suazo (2015) respecto a las dificultades que tienen las universidades de la región occidente en este rubro son precisamente las condiciones laborales; la autora describe la rotación de los profesores, las plazas de tiempo completo insuficientes, contratos temporales y en general deficientes condiciones laborales. Por lo que las condiciones laborales de los profesionistas que forman su trayectoria laboral en el área académica son inestables. Sumado a las pocas convocatorias para ocupar plazas de tiempo completo.

Los resultados concuerdan Claudio Rama (2007) el cual señala que la mayoría de los egresados de las maestrías labora en el sector académico. Adicionalmente, concuerda con Bustos (2011), Burgos, López y García (2011, 2013), Ojeda, Cruz y Hernández (2014), Burgos, López, García y Millán (2015), Enciso, Pérez y Planas (2016) al señalar que el sector público es el sector de trabajo en la que se insertan, principalmente los egresados de las maestrías, desfavorecido el sector privado, ya que el mecanismo de profesionalización de su personal se hace desde otra necesidad.

Por último, se aprecia una convergencia con los hallazgos de Aquino López (2011) ya que él refiere que el posgrado ayudó a consolidar el estatus laboral en el sector académico. En los datos que se analizaron, en el sector académico sí ayuda en la movilidad vertical los grados académicos obtenidos, sin embargo en el sector privado y público la poca movilidad vertical se logra con méritos laborales independientes del grado académico.

Conclusiones

Las condiciones laborales de los profesionistas con maestría tienden a mejorar como consecuencia de la movilidad externa después de los estudios de la maestría, aunque en muchos casos no se aprecia una mejoría significativa. Las condiciones laborales no dependen del posgrado, sino de la institución en la que se labora y los puestos que se ocupan. La maestría no es un factor que influya en la movilidad interna, ya que los movimientos jerárquicos ascendentes son muy escasos y cuando sí los hay el factor del desempeño laboral de profesionista es la principal razón.

En principal receptor de los egresados estudiados es el sector académico, sin embargo las condiciones laborales tienden a ser precarias al tener contratos temporales y menos del 10% logre ingresar a un puesto de tiempo completo mediante convocatorias.

En los casos en donde se aprecian mejores condiciones laborales es en los casos en los que el profesionista no dejó el mercado laboral mientras estudiaba la maestría. En algunas instituciones de educación superior el grado académico representó la posibilidad de movilidad vertical.

En el sector privado se valoran los estudios de posgrado vinculados con las necesidades de las organizaciones y enfocados a resolver problemas. Por lo que, se observa que permanecer trabajando a la par de los estudios de maestría trae mejores condiciones laborales.

Las principales diferencias en las condiciones laborales se dan por la institución en la que laboral y lo organización interna más que por un posgrado. Se requieren posgrados vinculantes con el sector productivo para que las condiciones laborales sean más favorecedoras a los profesionistas.

Alrededor de la mitad de profesionistas que han cursado una maestría del PNPC, se han movido buscando mejores sueldos y condiciones laborales, sin embargo, sus ingresos siguen siendo bajos. Por lo que aun cuando un profesionista incrementa su escolaridad con un posgrado de calidad, no se escapa de la precariedad. Por lo anterior, la hipótesis del estudio se comprobó parcialmente, pues solo se observó una relación positiva respecto a los medios de inserción a la actividad laboral y a la jerarquía de la posición laboral; sin embargo, en los motivos, los estudios de maestría no fueron factor como motivo para cambiar de empleador o como fuente generadora de mayores de ingreso.

Las limitantes del estudio se encuentran en la muestra del centro estudiado, ya que en la investigación se toma como referencia las ciencias administrativas, el nivel maestría y programas específicos, por lo cual, futuras líneas de investigación comprenden el estudio de las condiciones laborales en los tres niveles contemplados por CONACYT, así como la evaluación de los parámetros de calidad en los posgrados y de los efectos en los mercados laborales de los programas profesionalizantes y de investigación.

Referencias bibliográficas

- Aquino López, H. (2011). Trayectorias escolares e inserción laboral en un posgrado en educación. En XI Congreso Nacional de Investigación Educativa. Distrito Federal, Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) México
- Becerra Romero, A. (2017). Alcances y limitaciones del posgrado en la Universidad Autónoma de Nayarit. *Revista de la Educación Superior*, XLVI (3) (183), 105-121.
- Bustos, B. (2011) Ocupación y empleo de profesionales en México: enfoques y características. *Perspectiva*, 40, 41-65
- Burgos, B.; López, K. M.; y García, C. C. (2011). Estudio de egresados de posgrado de la Universidad de Sonora 2010. Sonora, México, Universidad de Sonora.
- Burgos, B.; López, K. M.; y García, C. C. (2013). *Estudio de egresados de posgrado de la Universidad de Sonora 2012*. Sonora, México, Universidad de Sonora.
- Burgos, B.; López, K. M.; García, C. C.; y Millán, R. P. (2015). *Estudio de egresados de posgrado de la Universidad de Sonora 2014*. Sonora, México, Universidad de Sonora.

- Calderón García, R. (2017). Las políticas de calidad en los posgrados en Jalisco, México. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7 (14).
- Castel, R. (2013) Políticas del riesgo y sentimiento de inseguridad. En Castel, R., Kessler, G., Merklen, D., Murard, N. (2013) *Individuación, precariedad, inseguridad. ¿Desinstitucionalización del presente?* (33-43). Buenos Aires: Paidós
- Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado. (2015). *Diagnóstico del Posgrado en México: Nacional*. San Luis Potosí: Consejo Mexicano de Estudios de Posgrado.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2017). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Obtenido de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad>
- Creswell, J.W. (2003). Procedimientos de la investigación cualitativa en Diseños de Investigación: Métodos Cualitativos, Cuantitativos y Mixtos. Estados Unidos: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design. Qualitative, Quantitative and Mixed Methods Approaches*. United States of America: Sage
- Díez de Urdanivia, C. (2011). Cobertura, calidad y equidad en el posgrado. ¿Existe algún cambio? *Política y Cultura*, (35), 183-208.
- Enciso, I., Pérez, E. & Planas, J. (2016). Resultados del diagnóstico sobre estudiantes y egresados de posgrados del CUCEA. En Acosta Silva, A., Planas Coll, J., Enciso Ávila, M., Medor, D., Pérez, E., Quevedo Huerta, N. & Quintero Maciel, Y. Estudio institucional de seguimiento de egresados del CUCEA-U. de G.: origen social, trayectorias escolares y estrategias de inserción académica y profesional (53-128) Inédito
- Hualde, A. (2001). Trayectorias profesionales femeninas en mercados de trabajo masculinos: las ingenieras en la industria maquiladora. *Revista Mexicana de Sociología*, 63(2), 63-90
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (8 de mayo de 2018). Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enoe/>
- Jiménez, M. (2009). Tendencias y hallazgos en los estudios de trayectoria: una opción metodológica para clasificar el desarrollo laboral. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, Vol. 11, Núm. 1
- Jiménez, M. (2011). Movilidad ocupacional y trayectorias profesionales de egresados de maestrías en Educación del posgrado en Educación de la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx). *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, 2(3), 76-100.
- Jiménez, M. (2014). Trayectorias profesionales de egresados del Doctorado en Educación de la Universidad Autónoma de Tlaxcala: Un análisis de las funciones, productividad y movilidad en el mercado académico. *Perfiles educativos*, 36(143), 30-48.
- OANDA. (2018). Convertidor de divisas. Recuperado de: <https://www.oanda.com/lang/es/currency/converter/>
- Ojeda Ramírez, M.; Cruz López, C. & Hernández Suárez, J. (2014) Los egresados del posgrado de la universidad veracruzana: un patrón estadístico de historias de éxito. En Ojeda Ramírez, M., Figueroa Rodríguez, S., Bernal Morales, B. & Castro López C. (Coord.) *Primer estudio de egresados del posgrado en la Universidad Veracruzana* (56-65). México: Universidad Veracruzana
- Pérez Curiel, C., & Limón Naharro, P. (2016). Posgrados: análisis de la calidad formativa y proyección laboral. *Opción*, 32 (10), 430-449.
- Priego Álvarez, H., Padilla Sánchez, D. y Ávalos García, M. (2012). Estudio del mercado laboral de los egresados de la Maestría en Ciencias en Salud Pública: un análisis de su inserción laboral. *Perspectivas docentes*, (50), 24-30.
- Pries, L. (1997) Teoría sociológica del mercado de trabajo. *Iztapalapa* revista de ciencias sociales y humanidades. Núm. 42. Jul-dic 1997. Recuperado de: <http://tesiuami.uam.mx/revistasuam/iztapalapa/include/getdoc.php?id=574&article=586&mode=pdf>
- Pries, L. (2016). Regulación laboral entre "neoliberalismo" y "estatismo". Una propuesta institucional y el ejemplo de la Unión Europea. *Sociología del trabajo*, 62-86.
- Rama Vitale, C. (2007). Los Posgrados en América Latina en la sociedad del saber. En IESALC, Informe sobre la Educación Superior en América Latina y el Caribe 2000-2005 (págs. 43-55). Caracas: IESCAL.
- Rodas Nuñez, I. (2013). Estudio de Trayectorias Laborales de los egresados del Programa Centroamericano en Ciencias Sociales de Flacso-Guatemala, 2001-2012. Guatemala.
- Sánchez Soler, M. D. (23 de Agosto de 2017). *La situación actual del Posgrado en México*. Guadalajara, Jalisco, México.
- Stake, R. (2007). *Investigación con estudio de casos* (4ta ed.). Madrid: Morata.
- Suazo Ortuño, I. (2015). Problemas y perspectivas a futuro del posgrado. En C. Morfin, Diagnóstico del Posgrado en México. Región Centro-Occidente (págs. 119-125). Guadalajara: COMEPO/ITESO.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2017). *Análisis de los programas de posgrado que pertenecen al Programa Nacional de Posgrados de Calidad 2016*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

- Vázquez, M., Vidal, D. y Magaña H. (2000). Situación ocupacional de los egresados de los Programas de Posgrado en Psicología, en tres estados: de México, Morelos y Puebla. Disponible en:
http://www.posgrado.unam.mx/publicaciones/ant_omnia/40/03.pdf.
- Yin, R. (2003). Investigación sobre estudio de casos. Diseño y métodos. Londres: Sage Publicaciones



EDUCACIÓN
 SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
 
TECNOLOGICO NACIONAL DE MEXICO

[Registrarse](#)
[Entrar](#)

[Acerca de](#)
[Actual](#)
[Archivos](#)
[Próximos Artículos](#)

Idioma

English

Español (España)

Vol. 6 Núm. 1 (2019): AvaCient

Abstract



AVACIENT, Año 4, Núm.1, Vol. VI, ENERO JUNIO 2019, publicada y editada por el Tecnológico Nacional de México dependiente de la Secretaría de Educación Pública, a través del Instituto Tecnológico de Chetumal, Arcos de Belén Núm 79, piso 3, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06010, Ciudad de México, Tel. 5536011000 Ext. 65064, d_vinculacion05@tecnm.mx, Editor Dr. Robert Beltrán López. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2016-111018275600-102, ISSN: 2594-018X, ambos son otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Publicado: 2019-07-02

Artículos

1. INTELIGENCIA COMPETITIVA DE EMPRESAS DE SERVICIOS TURÍSTICOS EN CHETUMAL, QUINTANA ROO

Mauricio Ambrosio Castro Bastarrachea, Finy Enith Aguilar Rivero

1-11



2. MARES: AVANCES Y PERSPECTIVAS DEL PARGO LUTJANUS GRISEUS Y PULPO OCTOPUS INSULARIS

Rigoberto Rosas Luis, Claudia González Salvatierra, Carmen Amelia Villegas Sánchez, José Héctor Lara Arenas

13-20



3. CLAVES DE ÉXITO EN LAS MICROEMPRESAS: ESTUDIO REALIZADO COLONIA SOLIDARIDAD, CHETUMAL, MÉXICO

Naibyr Iran Pech Che, Lizbeth Daniela Pinto Cau, Robert Beltrán López, Eustacio Díaz Rodríguez

21-33



4. INTERDISCIPLINARIEDAD EN EL SISTEMA DE ENSEÑANZA MODULAR POR OBJETOS DE TRANSFORMACIÓN

Patricia Carmina Inzunza-Mejía

35-51



5. ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS MUNICIPALES: ¿CONCESIÓN O CONTRATO? CASO PARQUÍMETROS DE GUADALAJARA

Adrian Salvador Rivera Lima, Lizette Rivera Lima

53-62



6. EL VACÍO DE LAS COMPETENCIAS INTERCULTURALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR MEXICANA

Sabrina Nigra

63-73



7. INTENCIÓN DE EMPRENDIMIENTO EN ESTUDIANTES DEL ITCHETUMAL, CONFORME A SUS COMPETENCIAS ADQUIRIDAS

Jesús Efraín Pat Chì, Aremy del Pilar Basto Cabrera

75-94



Indexaciones



PERIÓDICA
Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias



LivRe
Revistas de livre acesso



MIAR
Matriz de Información para el
Análisis de Revistas

PERCEPCIÓN DE LA VEJEZ EN ESTUDIANTES DE LICENCIATURA, ESTUDIO DE REDES SEMÁNTICAS

María Eugenia López Caamal¹, María del Carmen Flores Ramírez²
María Guadalupe Jaimez Rodríguez³

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 01/08/2019 Aceptado: 30/10/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen.- La brecha generacional entre los jóvenes de la actualidad y la población adulta mayor, motiva a investigar sobre la percepción de los jóvenes respecto a la vejez; la cual es un subconjunto de fenómenos y procesos que forman parte de un concepto más global: el envejecimiento (Agar, 2009). El mundo está experimentando una transformación demográfica: para el 2050, el número de personas de más 60 años aumentará de 600 millones a casi 2000 millones, y se prevé que el porcentaje de personas de 60 años o más se duplique, pasando de un 10% a un 21% (OMS, 2002). Es un estudio híbrido, de análisis de contenido mediante redes semánticas, es observacional y transversal, se realizó con estudiantes de la Licenciatura en Trabajo Social del Instituto Campechano, en la ciudad de San Francisco de Campeche; la población fue un grupo de estudiantes de 8º semestre del ciclo escolar febrero a julio de 2019, que cursaban la asignatura de la línea de estadía de especialización de promoción social y desarrollo local, siendo indistinto en cuanto al sexo, y en un rango de edad de entre 21 y 25 años. La palabra estímulo seleccionada fue la palabra “vejez”. En el manejo de los datos se utilizó SPSS versión 23, para obtener el Valor J, Valor M, Conjunto SAM y Valor FGM, para la interpretación de los resultados se empleó las medidas de tendencia central; y el análisis porcentual. En el estudio el total de las palabras definidoras (Valor J) fue de 67; la de mayor peso semántico (Valor M) “abuelo”; se obtuvo 11 palabras definidoras (Valor Conjunto SAM); la palabra “abuelo”, es la de mayor cercanía al estímulo de “vejez” con el Valor FGM de 100%. De las 11 palabras definidoras de vejez, cuatro tienen connotación positiva (36%), cuatro con connotación negativa (36%); y tres con connotación intermedia (28%). En las medidas de tendencia central, el promedio porcentual de las 11 palabras definidoras de cada una de ellas es 44%; el promedio porcentual entre una palabra definidora y otra es de 13%; respecto a la moda, el valor porcentual entre un valor y otro fue de 2.5%; y la mediana es de 2.5%.

Palabras clave: Percepción, vejez, redes semánticas.

PERCEPTION OF OLD AGE IN STUDENTS OF DEGREE, A STUDY OF SEMANTIC NETWORKS

Abstract.- The generation gap between young people today and the elderly population, motivates to investigate the perception of young people regarding old age; which is a subset of phenomena and processes that are part of a more global concept: aging (Agar, 2009). The world is undergoing a demographic transformation: by 2050, the number of people over 60 will increase from 600 million to almost 2000 million, and the percentage of people aged 60 or over is expected to double, going from one 10% to 21% (WHO, 2002). It is a hybrid study, of content analysis through semantic networks, it is observational and transversal, it was carried out with students of the Degree in Social Work of the Campechano Institute, in the city of San Francisco de Campeche; The population was a group of 8th semester students from the February to July 2019 school year, who were studying the subject of the line of specialization of social promotion and local development, being indistinct in terms of sex, and in an age range between 21 and 25 years. The word stimulus selected was the word "old age". In the handling of the data, SPSS version 23 was used, to obtain the J Value, M Value, SAM Set and FGM Value, for the interpretation of the results the central tendency measures were used; and the percentage analysis. In the study, the total of the defining words (Value J) was 67; the one with the highest semantic weight (M Value) "grandfather"; 11 defining words were obtained (Joint Value SAM); The word "grandfather" is the one that is closest to the "old age" stimulus with the FGM Value of 100%. Of the 11 defining words of old age, four have positive connotation (36%), four with negative connotation (36%); and three with intermediate connotation (28%). In the measures of central tendency, the percentage average of the 11 defining words of each one of them is 44%; the percentage average between one defining word and another is 13%; regarding fashion, the percentage value between one value and another was 2.5%; and the median is 2.5%.

¹ María Eugenia López Caamal. lopezgeny21@hotmail.com., Docente de la Licenciatura en Trabajo Social del Instituto Campechano. Instituto Campechano, México. (**autor correspondiente**)

² María del Carmen Flores Ramírez. mcflores00@hotmail.com. Docente de Tiempo Completo en la Escuela de Ciencias de la Comunidad. Universidad Autónoma de Coahuila Unidad Torreón, México.

³ María Guadalupe Jaimez Rodríguez. gpejaimez@hotmail.com., Docente de la Licenciatura en Trabajo Social del Instituto Campechano. Instituto Campechano, México.

Keywords: Perception, old age, semantic networks.

Introducción

La brecha generacional entre los jóvenes de la actualidad y la población adulta mayor, incluso entre adultos, motiva a investigar sobre la percepción de los jóvenes respecto a la vejez. La palabra se encuentra en el latín y más concretamente en el vocablo *vetus*, que puede traducirse como “viejo”. Vejez es la cualidad de viejo (alguien de edad avanzada o algo antiguo y que no es nuevo o reciente). La vejez hace referencia a la senectud o edad senil. Aunque no existe una edad exacta a la que se pueda considerar como el comienzo de la vejez, suele decirse que una persona es vieja cuando supera los 70 años de vida. La vejez también está vinculada a la categoría social que se conoce como tercera edad. Los integrantes de este grupo suelen estar jubilados (es decir, ya no trabajan y, por lo tanto, no forman parte de la población económicamente activa) y, en muchos casos, se han convertido en abuelos. (Pérez & Merino, 2010)

Debido al aumento de la esperanza de vida y a la disminución de la tasa de fecundidad, la proporción de personas mayores de 60 años está aumentando más rápidamente que cualquier otro grupo de edad en así todos los países. El envejecimiento de la población puede considerarse un éxito de las políticas de salud pública y el desarrollo socioeconómico, pero también constituye un reto para la sociedad, que debe adaptarse a ello para mejorar al máximo la salud y la capacidad funcional de las personas mayores, así como su participación social y su seguridad. (Martínez, González, Castellón, & González, 2018)

El mundo está experimentando una transformación demográfica: para el 2050, el número de personas de más 60 años aumentará de 600 millones a casi 2000 millones, y se prevé que el porcentaje de personas de 60 años o más se duplique, pasando de un 10% a un 21%. Ese incremento será mayor y más rápido en los países en desarrollo, donde se prevé que la población anciana se multiplique por cuatro en los próximos 50 años. (OMS, 2002)

La tradición filosófica de Kant (Wertheimer en Carterette y Friedman, 1982), consideró la percepción como un estado subjetivo, a través del cual se realiza una abstracción del mundo externo o de hechos relevantes. (Oviedo, 2004)

La percepción (Luhmann 2002: 45) forma parte de la construcción de un mundo externo, esa es su función. Mediante la interpenetración y acoplamiento estructural, los sistemas psíquicos hacen accesible a los sistemas sociales esta exterioridad: “El sistema de comunicación –a propósito, de manera muy similar al cerebro o a la conciencia misma– está conectado con el mundo externo solo mediante una muy estrecha parcela de realidad, justamente, solo mediante la conciencia”. (Lewkow, 2014)

La vejez es una de las etapas de la vida: la última, donde el ser humano ha alcanzado su máxima expresión de relación con el mundo; ha llegado a la madurez total a través de una gran cantidad de experiencias adquiridas durante los momentos e instantes disfrutados. (Cardona & Agudelo, 2006)

Se podría afirmar entonces que la vejez es un subconjunto de fenómenos y procesos que forman parte de un concepto más global: el envejecimiento. Nacemos envejeciendo, vivimos envejeciendo, y así morimos. La vejez es la etapa de la vida en que los síntomas del envejecimiento se hacen más evidentes. Incluso un feto humano de 7 meses manifiesta características etarias (edad, desarrollo y especialización biológica, psicológica, y hasta social) diferentes a las de uno de 3 meses. (Agar, 2009)

El concepto envejecimiento, se analiza poniendo énfasis en todo el proceso en el que se ve inmerso, como son el conjunto de cambios morfológicos, funcionales y psicológicos que conllevan cambios en la estructura y función de los diferentes sistemas, aumentando la vulnerabilidad del individuo al estrés ambiental y a la enfermedad. (Alvarado & Salazar, 2014) El estudio de este concepto, aunque de gran interés por los efectos que produce a nivel físico, mental y social, ha estado vinculado a otros conceptos como deterioro, minusvalía, discapacidad y vejez, lo que dificulta la definición de sus atributos específicos y sus necesidades de cuidado. El conocimiento del fenómeno permitirá proponer estrategias de intervención y guiar la práctica de cuidado en el envejecimiento. (Carbajal-Carrascal & Caro-Castillo, 2009)

Las teorías sociales tratan de comprender y predecir la adaptación satisfactoria de los adultos mayores en la sociedad. Entre ellas están: la teoría de la desvinculación o la de la disociación, las cuales consideran que el retirarse de la interacción social constituye una forma de adaptación natural a la vejez. El adulto mayor aumenta su preocupación por

sí mismo, disminuyendo el interés emocional por los demás, acepta con agrado su retiro y contribuye voluntariamente a él. (Alvarado & Salazar, 2014)

Por otro lado, la teoría de la actividad afirma que un alto grado de participación es la clave para lograr un buen envejecimiento y autorrealización; quienes viven esto tienen más capacidad de adaptación y están más satisfechos con la vida; la teoría de la continuidad plantea que el comportamiento de la población adulta mayor está determinado por su estilo de vida previo, hábitos y gustos desarrollados en etapas anteriores de la vida. Esta perspectiva puede verse como un incentivo para la movilización a promover estilos de vida saludables que favorezcan la felicidad. (Alvarado & Salazar, 2014)

A la etapa del proceso vital humano relacionado con el envejecimiento se le han dado varias denominaciones, como vejez, ancianidad, tercera edad, longevidad, discapacidad, entre otros, los cuales tienen diversas explicaciones y connotaciones, algunas percibidas como negativas; los términos anteriormente enunciados presentan complejidad para la conceptualización, depende de las ideas, valores, creencias y expectativas de cada individuo, de la familia y de la sociedad, así como del paradigma científico del que nos posicionemos. (Dabove, 2006)

- *Vejez*: es la fase final del proceso de envejecimiento. Equivale a vivir muchos años, en comparación con otras personas del mismo grupo poblacional. Sus límites, excepto la muerte, han sido y son siempre imprecisos y dependientes; sin embargo, la definición de vejez depende del contexto y del grupo de personas al que se refiere. Por otro lado, hace referencia a la última etapa de la vida del ser humano, es el estado de una persona que por razones de aumento en su edad sufre una decadencia biológica en su organismo. (Dulcey & Uribe, 2002)
- *Ancianidad*: hace referencia a la etapa que comprende el final de la vida, la cual se inicia aproximadamente a los 60 años. Se caracteriza esta edad por una creciente disminución de las fuerzas físicas, lo que, a su vez, ocasiona una sensible y progresiva baja de la actividad mental. El individuo va perdiendo el interés por las cosas de la vida y va viviendo más en función del pasado, que evoca constantemente ya que el presente y el futuro le ofrecen en realidad muy pocas perspectivas. (Baltes, y otros, 2011)
- *Tercera edad*: es una etapa evolutiva del ser humano que tiene varias dimensiones. Es un fenómeno biológico porque afecta a la salud física y mental, y tiene una parte sociológica y económica porque se han alargado las posibilidades de vida y se debe mantener a esas personas. Es también un fenómeno psicológico, ya que se producen cambios en el funcionamiento cognitivo y emocional. (Kart & Kinney, 2001)
- *Longevidad*: es la máxima duración posible de la vida humana. Es un concepto aplicable a la especie y hace referencia a la extensión en años de vida o la existencia. La longevidad significa larga vida y no se refiere solo a vivir por un largo espacio de tiempo, significa también vivir en buena salud y mantener una buena vida, independiente. (Riegel, 1973)
- *Discapacidad*: se define como cualquier limitación grave que afecte durante un espacio de tiempo significativo (establecido en más de un año) a la capacidad de realizar actividades, y cuyo origen sea una deficiencia. Esta última, a su vez, se define como toda pérdida o anomalía de un órgano o de su función. Por su parte, la minusvalía se refiere a las limitaciones causadas por las deficiencias, pero que se encuentran estrictamente asociadas con las actividades del individuo dentro de su entorno social. (Moreno, Rodríguez, & Gutiérrez, 2006)

En relación a la precepción, provenientes de diversas disciplinas, teorías y tradiciones numerosos autores acuerdan en la existencia de conocimientos, ideas, creencias que pertenecen a la experiencia socialmente compartida y que se plasman en un mundo simbólico asimilable por el psiquismo individual. Para (Moscovici, 1979), la subjetividad está impregnada de representaciones sociales que son un repertorio de conceptos, explicaciones, creencias y actitudes que se van originando en la vida diaria, por lo tanto, son compartidas socialmente. Esas representaciones conforman lo que se denomina sentido común y pueden entenderse como la aplicación de categorías que las personas utilizan para interpretar o comprender situaciones, y que se caracterizan por ser rígidas y no poner en tela de juicio sus propias aseveraciones. Por ello las representaciones sociales son complejos de significados que juegan el rol de guía de la conducta del hombre a un nivel macrocultural.

Siendo variados los factores que inciden en el envejecimiento –biológicos, sociales, psicológicos, culturales, económicos y políticos–, sus combinaciones dan como resultado muchas vejezes posibles. Sin embargo, cuando se la nombra siempre se resalta su connotación negativa y estos significados forman parte del sentido común y el saber cotidiano dando lugar a prejuicios y estereotipos. En la investigación “*Cómo vemos a los viejos, cómo se ven ellos a sí mismos*” (Monchietti, 2000), en Mar del Plata, Argentina, con sujetos de 18 años en adelante, hallaron, coincidentemente con otras investigaciones en América y Europa, que las representaciones sociales acerca de la vejez tienen un carácter predominantemente negativo. (Monchietti, Lombardo, & Sánchez, 2007)

En otro estudio de la vejez con niños y púberes de 11 a 14 años, en las entrevistas recogidas la vejez es caracterizada mayoritariamente a través de atributos agrupables en una categoría que llamaremos “aspecto físico”, dentro de la cual la mayoría de las respuestas aluden a la apariencia. Los calificativos más mencionados para definir una persona vieja son las *arrugas*, que se nombran 26 veces, las *canas*, que se mencionan 13 veces. Con menos frecuencia se utilizan: *caminar lento*, *encorvadas*, *con lunares y verrugas*, *ojerías*. Una minoría hace referencia específicamente al deterioro físico: 2 mencionan que *los viejos son frágiles*, y 2 que *utilizan bastón*, *que tienen problemas visuales*, *que son desdentados*. En el caso de los niños y púberes la mayoría de las respuestas podrían ubicarse en la categoría “cuerpo”, particularmente bajo la forma de “imagen del cuerpo”. En cambio, en el estudio mencionado (Monchietti, 2000) sólo el 27% de los adultos utilizó la categoría “cuerpo” para su definición de vejez. Por otro lado, en el estudio con niños y púberes se mencionan pocas características en las que se asocie vejez con enfermedad. Este hecho es destacable, ya que en los adultos las respuestas de la categoría “cuerpo” estuvieron asociadas mucho más a la enfermedad que a la imagen. (Monchietti, Lombardo, & Sánchez, 2007)

El método de recolección de información de las redes semánticas constituye un procedimiento híbrido debido a su utilidad para recolectar datos tanto del paradigma cuantitativo como para la investigación cualitativa. José Luis Valdez Medina [2000] considera que las raíces de este método se encuentran en los estudios realizados respecto a la memoria y se basa en Endel Tulving [1972], quien plantea la existencia de dos tipos de memoria: la memoria episódica, que recibe y almacena información acerca de datos temporales, de episodios o eventos y de las relaciones temporales que se dan entre tales eventos, y la memoria semántica, que organiza el conocimiento acerca de las palabras y otros símbolos verbales, sus significados, sus referentes y las relaciones entre ellos. Autores como Cofer [citado por]. L. Valdez [2000] proponen que una parte importante del conocimiento de la memoria semántica es potencialmente generativo, es decir, que tiene efectos directos sobre el comportamiento de los individuos. (Álvarez-Gayou, 2014)

Materiales y métodos

En el procedimiento de redes semánticas, los principales datos a obtener son: *Valores J, M, FMG y conjunto SAM*. *Valor J*, resulta del total de palabras definidoras generadas por los sujetos para el estímulo en cuestión. Constituye un indicador de la riqueza semántica de la red, únicamente hay que contar el total de palabras definidoras. El *Valor M total (VMT)* resulta de la multiplicación de la frecuencia de aparición por la jerarquía obtenida para cada una de las palabras definidoras; es un indicador del peso semántico. Para la obtención del valor *M* es necesario recordar que, al momento de asignar las jerarquías, los sujetos tienen la consigna de ponerle el número 1 a la más importante, más cercana o que define mejor el estímulo, el número 2 a la siguiente en importancia, y así sucesivamente. El valor *Conjunto SAM*, es el grupo de las diez palabras definidoras que hubieran obtenido los mayores valores *M* totales; constituye un indicador que conforma el núcleo central de la red; si dos palabras definidoras coinciden hasta en la Jerarquía asignada por los sujetos, se recomienda recurrir al orden alfabético. En caso de que hubiera dos o más palabras con los mismos VMT, que pudieran quedar en el conjunto SAM, se recomienda incluirlas todas. El *Valor FMG*, se obtiene para todas las palabras definidoras que conformaron el conjunto SAM, la palabra definidora con el valor *M* más grande representará el 100 %; este valor constituye un indicador, en términos de porcentajes, de la distancia semántica entre las diferentes palabras definidoras que conformaron el conjunto SAM. Así que el valor *M* total más alto representa la total cercanía que ese concepto tiene con el estímulo definido. En este sentido, mediante el cálculo de los demás valores, se obtendrá, en términos de proporción, la distancia que tiene cada una de las palabras definidoras respecto del estímulo definido. (Álvarez-Gayou, 2014)

El conocimiento sobre el mundo se construye en forma de red y de manera jerárquica. Figueroa, González y Solís (1981), entienden que una alternativa para evaluar el significado es la técnica de redes semánticas porque la forma interna para organizar la información en la memoria a corto plazo es en una red que vincula a las palabras y a los eventos, 312 Estudios sobre las Culturas Contemporáneas Ana I. Zermeño, Aideé C. Arellano y Vanessa A. Ramírez generando el significado de un concepto; de tal forma que, cuando el sujeto se ve en la necesidad de nombrar o significar la realidad, reconstruye la información al “jalar” de las relaciones para obtener los significados de los conceptos (nodos); en definitiva, este proceso es el conocimiento, y puede materializarse con las redes semánticas naturales. Además, estos autores asumen que no todos los significados tienen el mismo peso en la red, que existe una distancia semántica entre los conceptos; es decir, la importancia de cada significado que se expresa para definir al objeto, no es la misma. Pese a que vivamos en un mismo espacio, las experiencias de vida de los individuos son diversas, de la misma forma que son diversas sus expectativas; esto organiza de manera particular los significados en su escala de valores. (Zermeño, Arellano, & Ramírez, 2005)

El presente es un estudio retomado de los procedimientos híbridos, en la modalidad de análisis de contenido, específicamente mediante redes semánticas, es observacional y transversal, se realizó con estudiantes de la Licenciatura en Trabajo Social del Instituto Campechano, en la ciudad de San Francisco de Campeche. Se tomó como población a un grupo de estudiantes de 8º semestre del ciclo escolar de febrero a julio de 2019, que cursaban la asignatura de la línea de estadía de especialización de promoción social y desarrollo local, siendo indistinto en cuanto al sexo, existiendo prevalencia del sexo femenino, y en un rango de edad de entre 21 y 25 años.

Se eligió por parte de los investigadores la palabra “estímulo” sobre la que se desarrollaría el análisis, específicamente de redes semánticas, siendo seleccionada la palabra “vejez” con los criterios de elección, de que es un concepto que contrasta con la edad de los estudiantes, en el entendido de que los haría reflexionar sobre la condición cronológica que en un futuro ellos afrontarían.

En el manejo de los datos se utilizó SPSS versión 23, para obtener el *Valor J*, *Valor M*, *Conjunto SAM* y *Valor FGM*, para la interpretación de los resultados se empleó las medidas de tendencia central: promedio, moda y mediana; y el análisis porcentual.

En el estudio sobre las redes semánticas del estímulo “vejez”, el total de palabras definidoras (*Valor J*) es de 67; la palabra con mayor peso semántico (*Valor M/ VMT*) fue “abuelo”; se obtuvo 11 palabras definidoras (*Valor Conjunto SAM*), que se mencionan en orden de valor semántico: abuelo, adulto, experiencia, canas, amor, familia, enfermedad, sabiduría, cansancio, ancianidad y bastón; y la palabra “abuelo”, es la de mayor cercanía al estímulo de “vejez” con el *Valor FMG* de 100% y la de menor *Valor FGM* “ancianidad” y “Bastón” con el 20%.

Resultados

El estudio se realizó en un grupo de estudiantes de la Licenciatura en Trabajo Social, de la línea de especialización de promoción social y desarrollo local, próximos a egresar de la carrera, en el periodo semestral de febrero a julio de 2019, en la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche. El trabajo retoma los estudios híbridos en la modalidad de análisis de contenido, mediante redes semánticas.

La aplicación se realizó en aula, durante el desarrollo de los talleres sobre evidencias recepcionales de la línea de promoción social y desarrollo local. La palabra estímulo analizada entre los estudiantes fue “vejez”, considerando el aplicativo de redes semánticas, que constituyen una técnica de representación del conocimiento de una temática que permite estructurar datos obtenidos a través de las respuestas de los participantes de un grupo. Las redes semánticas naturales como herramienta de representación de conocimiento han sido ampliamente utilizadas para el estudio del significado por diferentes investigadores y áreas (Figueroa, González & Solís, 1981; López, 2002). Es de interés para las redes semánticas construir representaciones del conocimiento de un grupo que comparta un mismo perfil y de un mismo nivel de dominio del tema, ya que de esta manera se puede realizar un análisis de contenido más preciso. (Torres & Garza, 2014)

Las edades de los estudiantes variaron entre 21 y 25 años, edad acorde con la inscripción para la educación superior; identificando al 57% con 22 años de edad, el 29% de 23, y 14%, 21 o 25 años de edad.

En relación al sexo de los participantes, se identificó que el 14% son hombres y el 86% mujeres, resultado esperado considerando que en México la profesión de trabajo social es elegida preferentemente por mujeres y no por hombres, dado que las cualidades del profesional de esta área, históricamente se identifica con aspectos femeninos, aunado a perspectiva de género de las profesiones.

El estado civil de los estudiantes que participaron en la red semántica, es una variable explorada en este estudio, sobre ella se obtuvo prevalencia de solteros con el 93% y el 7% casados, resultado esperado por tratarse de estudiantes matriculados en educación superior.

Referente al tipo de familia de los estudiantes, el 50% es nuclear, por lo que se observa una estructura de la familia integrada por padres e hijos; 36% forma parte de una extensa, en donde la convivencia no sólo es entre padres e hijos, sino entre otros miembros de la familia consanguínea o de afinidad; un 7% son de tipo uniparental, conformadas por un solo padre e hijos; y el 7% restante forman parte de una familia compuesta, lo que significa que hay hijos que viven con pareja o sin ella, con hijos o sin hijos, en el mismo hogar de sus padres.

En la revisión de los estudios sobre vejez, en el caso de los niños y púberes la generalidad de las respuestas se ubicó en la categoría “cuerpo”, particularmente bajo la forma de “imagen del cuerpo”; en cambio, en el estudio con los adultos, sólo el 27% utilizó la categoría “cuerpo” para su definición de vejez. Se observó también que los niños y púberes mencionan pocas características que asocian vejez con enfermedad; por su parte, las respuestas de los adultos sobre la categoría “cuerpo” estuvieron asociadas mucho más a la enfermedad que a la imagen.

Los resultados del estudio de redes semánticas sobre el estímulo “vejez”, en los estudiantes de la Licenciatura en Trabajo Social del Instituto Campechano, en el Valor J, referido al total de las palabras definidoras, se obtuvo un total de 67; respecto al Valor M, la palabra definidora con mayor peso semántico obtenido fue “abuelo”; en relación al Valor conjunto SAM, concerniente a las 11 palabras definidoras con mayores valores fueron: abuelo, adulto, experiencia, canas, amor, familia, enfermedad, sabiduría, cansancio, ancianidad y bastón; el *Valor FMG*, como se ha mencionado, se obtiene para todas las palabras definidoras que conformaron el conjunto SAM, siendo la de mayor Valor M, la que representa el 100 %; este valor constituye un indicador, en términos de porcentajes de la distancia semántica entre las diferentes palabras definidoras que conformaron el conjunto SAM, y por ser el más alto representa la total cercanía que ese concepto tiene con el estímulo definido de vejez, así la palabra definidora “abuelo” es el *Valor FGM*, con el 100% y la de menor “ancianidad” y “Bastón” con el 20%.

En la Figura 01, se describe las Redes Semánticas, el *Valor J*, referido al total de las palabras definidoras (67); el *Valor conjunto SAM*, concerniente a las 11 palabras definidoras con mayores valores; el *Valor M*, la palabra definidora con mayor peso semántico obtenido “abuelo” (80); y el *Valor FMG*, la palabra “abuelo” (100%) con mayor cercanía al estímulo de “vejez”.

Figura 01

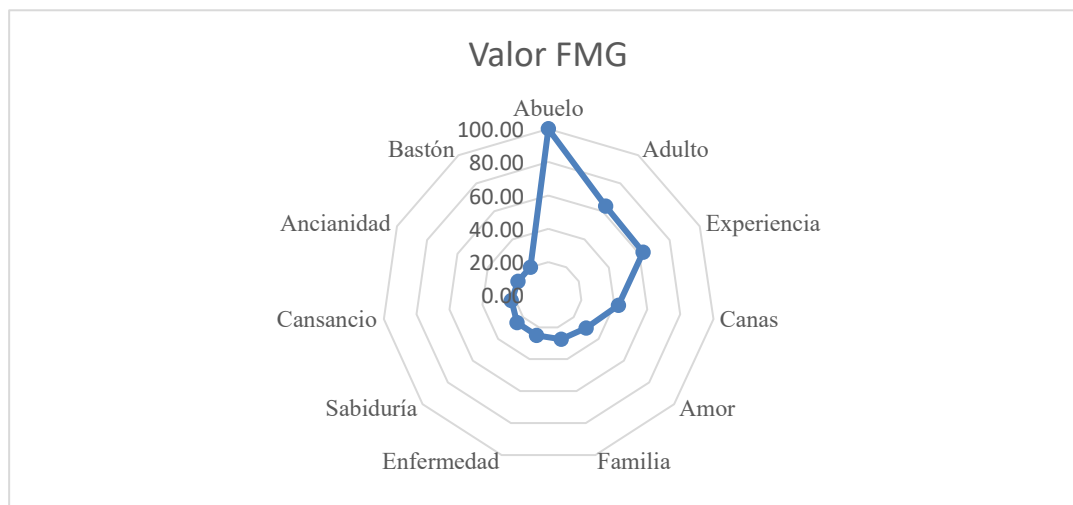
Redes Semánticas: Valor J, Conjunto SAM, Valor M y Valor FGM

Valor J (total de palabras)	Conjunto SAM		Valor M	Valor FMG
67	1	Abuelo	80	100.00
	2	Adulto	51	63.75
	3	Experiencia	50	62.50
	4	Canas	34	42.50
	5	Amor	24	30.00
	6	Familia	22	27.50
	7	Enfermedad	20	25.00
	8	Sabiduría	20	25.00
	9	Cansancio	18	22.50
	10	Ancianidad	16	20.00
	11	Bastón	16	20.00

En la Figura 02, se muestra la ubicación de las 11 palabras definidoras de acuerdo al *Valor FGM*, obtenido en cada una de ellas: abuelo (100.00), adulto (63.75), experiencia (62.50), canas (42.50), amor (30), familia (27.50), enfermedad (25.00), sabiduría (25.00), cansancio (22.50), ancianidad (20.00) y bastón (20.00). La palabra definidora “abuelo” es la que tiene la mayor cercanía con el estímulo de vejez, es decir, el mayor Valor FGM de 100%, ancianidad y bastón el menor Valor FGM, que les corresponde 20%.

Figura 02

Redes Semánticas: *Valor FGM*



Se ha mencionado también, que la vejez suele asociarse con connotaciones negativas y significados que forman parte del sentido común y el saber cotidiano, relacionados principalmente con prejuicios y estereotipos. En el estudio que se presenta, se obtuvieron 11 palabras definidoras, considerando una más, en apego a lo establecido de que en caso de obtener dos un mismo *Valor M*, se incluyeran. De las 11 palabras, se consideran cuatro, que representan el 36%, con connotación positiva: experiencia, amor, familia, sabiduría; cuatro con connotación negativa: enfermedad, cansancio, ancianidad y bastón, que al igual que la connotación negativa tiene el 36%; y tres que puede considerar con connotación intermedia: abuelo, adulto y canas, con el 28%.

Retomando la estadística de medidas de tendencia central: promedio, moda y mediana, los resultados obtenidos en el promedio porcentual de las 11 palabras definidoras de “vejez” se obtuvo que cada una de ellas tiene 44%; el promedio porcentual entre una palabra definidora y otra, es de 13%; respecto a la moda del valor porcentual entre un valor y otro fue de 2.5%; y se obtuvo una mediana de 2.5%.

Discusión

Se estimó explorar la condición de convivencia con un adulto mayor, para identificar el porcentaje de estudiantes que viven con alguno de ellos, los resultados reportan 57% de estudiantes que viven con un adulto mayor y 43% no tiene la cercanía con ellos. Este dato permite inferir la aproximación vivencial de los estudiantes en la identificación de las palabras definidoras de vejez, lo cual favorece el estudio. En la aplicación de análisis de contenido, a través de las redes semánticas se encontró que los estudiantes utilizaron 67 palabras definidoras relacionadas con la variable “vejez”. La presencia de las palabras definidoras se jerarquizó considerando las 11 más referenciadas por los estudiantes de la Licenciatura en Trabajo Social del Instituto Campechano, enunciadas de acuerdo a la prevalencia de la mayor a la menor: abuelo, adulto, experiencia, canas, amor, familia, enfermedad, sabiduría, cansancio, ancianidad y bastón, se relaciona una de más debido a que las dos últimas fueron enunciadas igual de veces.

La investigación cualitativa apartada de la rigurosidad de lo cuantitativo, pero no precisamente distante de las realidades, se apoya en las redes semánticas para hacer una construcción interpretativa del conjunto de palabras definidoras obtenidas.

Considerando lo anterior y mediante la construcción de la relación entre las principales palabras referidas, se plantea que para los estudiantes de la Licenciatura de Trabajo Social del Instituto Campechano, el estímulo “vejez” evoca al pensamiento primeramente de un abuelo como persona adulta con experiencia e identificado por tener canas que remiten al amor y la familia, pero también a la enfermedad, la sabiduría, el cansancio de un largo caminar por la vida, que se relaciona con el momento de la ancianidad en la que se busca el apoyo de un bastón para caminar.

Una interpretación más detallada de la principal palabra definidora “abuelo”, obtenida en el estudio sobre la vejez, permite plantear inferencias en torno al tipo de familia, ya que vale recordar que el 57% de los estudiantes que participaron en el estudio viven con un adulto mayor, por lo que es de suponerse una interacción cercana con personas en el proceso de la vejez. Por otra parte, culturalmente la imagen de “abuelo” en México, en estados llamados de provincia, como es el caso de Campeche, aún tienen la carga cultural, vinculada con una persona adulta, con experiencia y otras situaciones como el amor y la familia.

En México el papel del abuelo en décadas atrás, era una persona a la que atendía y cuidaba los integrantes de las familias, en la actualidad, con la dinámica familiar, el abuelo(a) ahora se ha convertido en cuidador, es decir, se han invertido los papeles, es cuidador de los nietos y/o hijos de sus nietos, llegando en ocasiones a colaborar directamente en los quehaceres de la casa, lo cual se ha convertido en común en las familias de hoy en día.

Conclusiones

Se desarrolló un estudio híbrido en la modalidad de análisis de contenido, mediante redes semánticas, a un grupo del 8º semestre de la Licenciatura en Trabajo Social del Instituto Campechano, en la ciudad de San Francisco de Campeche. No hubo selección especial de los estudiantes, se eligió una muestra no probabilística y la decisión de la palabra “estímulo” para la red semántica fue seleccionada por los investigadores. En este sentido, la ejecución de este trabajo fue mediante intervención directa con los estudiantes, a fin de rescatar las palabras definidoras de la variable “vejez”. Otros aspectos que fueron contemplados fue la edad, el sexo, estado civil, tipo de familia y vivir con un adulto mayor.

Las edades de los estudiantes que participaron en la red semántica variaron entre los 21 y 25 años. Todos participaron en el momento del estudio y durante el periodo establecido.

El sexo de los estudiantes fue indistinto, prevaleciendo las mujeres con el 86% y hombres el 14%. El 93% de ellos se encuentran en la condición de solteros. La tipología de familia se identifica como nuclear en el 50% y extensa en un 36%. El 57% vive con un adulto mayor y el 43% no tiene cercanía con alguno de ellos.

En el estudio de las redes semánticas del estímulo “vejez”, el total de palabras definidoras (*Valor J*) fue de 67; la palabra con mayor peso semántico (*Valor M*) fue “abuelo”; se obtuvo 11 palabras definidoras (*Valor Conjunto SAM*): abuelo, adulto, experiencia, canas, amor, familia, enfermedad, sabiduría, cansancio, ancianidad y bastón; la palabra “abuelo”, es la de mayor cercanía al estímulo de “vejez” con el *Valor FMG* de 100%.

De las 11 palabras definidoras, se encontró que la vejez se asocia con cuatro connotaciones positivas que representan el 36%: experiencia, amor, familia y sabiduría; cuatro con connotación negativa: enfermedad, cansancio, ancianidad y bastón, que al igual que la connotación negativa tiene el 36%; y tres con connotación intermedia: abuelo, adulto y canas, con el 28%.

En las medidas de tendencia central, el promedio porcentual de las 11 palabras definidoras de “vejez” se obtuvo que cada una de ellas tiene 44%; el promedio porcentual entre una palabra definidora y otra es de 13%; respecto a la moda, el valor porcentual entre un valor y otro fue de 2.5%; y se obtuvo una mediana de 2.5%.

Referencias bibliográficas

- Agar, L. (03 de agosto de 2009). *La transición demográfica y envejecimiento en América Latina y el Caribe: Hechos y reflexiones sociobioéticas*. *Acta Bioethica* 2001. Obtenido de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/abioeth/v7n1/art03.pdf>
- Alvarado, A., & Salazar, Á. (2014). Análisis del conceptode envejecimiento. *GEROKOMOS*, 56-62.
- Álvarez-Gayou, J. (2014). *Cómo hacer investigación cualitativa*. México: Paidós Educador.
- Baltes, P., Lindenberger, U., Chow, S.-M., Edner, N., Li, S.-C., Riediger, M., & Schafer, S. (06 de diciembre de 2011). *A Psychological Model to Age Successfully: Selective Optimization with Compensation*. Obtenido de http://www.margret-baltes-stiftung.de/PBB-Website/Baltes_Rio_Gerontology.pdf
- Carbajal-Carrascal, G., & Caro-Castillo, C. (2009). Soledad en la adolescencia: Análisis del concepto. *AQUICHAN*, 281-296.
- Cardona, D., & Agudelo, H. (julio-diciembre de 2006). *Reseñas*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfnsp/v24n2/v24n2a16.pdf>
- Dabove, M. (2006). Derechos Humanos de las Personas Mayores en la nueva Convención Americana y sus Implicaciones Bioéticas. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 36-59.

- Dulcey, E., & Uribe, C. (2002). Psicología del Ciclo Vital: Hacia una comprensión de la vida humana. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 17-27.
- Kart, C., & Kinney, J. (2001). The realities of aging: an introduction to gerontology. USA.
- Lewkow, L. (2014). Aspectos sociológicos del concepto de percepción en la teoría de sistemas sociales. *Revista Mad. Revista del Magister en Análisis Sistemico Aplicado a la Sociedad.*, 29-45.
- Martínez, T., González, C., Castellón, G., & González, B. (2018). El envejecimiento, la vejez y la calidad de vida: ¿Éxito o dificultad? *Revista Finlay*, 59-65.
- Monchietti, A., Lombardo, E., & Sánchez, M. (2007). Percepción social de la vejez en niños y púberes. *Revista de filosofía y psicología*, 71-81.
- Moreno, M., Rodríguez, M., & Gutiérrez, M. (2006). ¿Que significa la Discapacidad? *AQUICHAN*, 78-91.
- Moscovici, S. (1979). *El psicoanálisis, su imagen y su público*. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/266257708>
- OMS. (8 a 12 de abril de 2002). *Organización Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.un.org/es/comun/>
- Oviedo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría gestalt. *Revista de Estudios Sociales*, 89-96.
- Pérez, J., & Merino, M. (abril de 2010). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/vejez/>
- Riegel, K. (enero de 1973). *Dialectic Operations: The Final Period of Cognitive Development*. Obtenido de <https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/108356/ets200199.pdf;sequence=1>
- Torres, F., & Garza, S. (diciembre de 2014). Visualización de Redes Semánticas Naturales a través de Acomodo de Grafos Dirigido por Fuerzas. *International Journal of Good Conscience*, 68-75.
- Zermeño, A. I., Arellano, A., & Ramírez, V. (2005). Redes semánticas naturales: técnica para representar los significados que los jóvenes tienen sobre. *Estudios sobre las culturas contemporáneas*, 305-334.

AvaCient

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2016

Año 1 Núm. 1

JULIO-DICIEMBRE 2016

ISSN: EN TRÁMITE

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación.



Revista Empresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



Contenido

- 1.- La educación a distancia, una opción para el desarrollo laboral y cultural. Luz María González Barragán, Ricardo Aguilar y Angulo. 4
- 2.- Adecuación del Modelo Educativo de formación y tecnología mediante redes de conocimiento. Salvador Felipe Espinet Vázquez, María Elena Sánchez Gutiérrez. 9
- 3.- Comportamiento Aerodinámico de los muros de la Casa Maya. Victor Antonio Chulin Tec, Mauricio Gamboa Marrufo. 20
- 4.- Credit risk: Peruvian banking sector. Edmundo R. Lizarzaburu, Gabriela Barriga Ampuero. 39
- 5.- La noche de las Estrellas Quintana Roo; una ventana a la ciencia. María Norma Palacios Ramírez, Joel Omar Yam Gamboa. 54
- 6.- La facturación por ventas a crédito. Mario Arturo Selem Salinas, Jorge Ortega Valdez, Robert Beltrán López, Deysi del Rocío Espinoza Crisanto. 64
- 7.- Consideraciones en la aplicación de la Planeación Estratégica. Ricardo Aguilar y Angulo, Luz María González Barragán. 68
- 8.- El impacto de las facultades del SAT en los Derechos Humanos de las pequeñas y medianas empresas. Manuel Alberto Canul Sulub, Perla Verónica Mora López. 74
- 9.- Estructuras modulares para reforestación de manglar en la Bahía de Chetumal, Quintana Roo, México. Guadalupe del Rocío Ramírez Rocha, Caribell Yuridia López, María Josefina Aguilar Leo. 76
- 10.- Efectividad de liderazgo situacional de los directores de proyectos en una compañía de desarrollo de tecnología e implementación. José David Crocker Fuentes. 84
- 11.- Principales obstáculos que frenan el desarrollo en Latinoamérica. Eustacio Díaz Rodríguez, Luis Ernesto Rosado Cepeda, José Manuel Meneses Domingo. 86

IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS EN NIVEL SUPERIOR

Eliezer del Jesús Casado Ramírez¹, Guillermina Velazco Viveros²
José Luis Guillen Taje³

ARTICULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 14/08/2019

Aceptado: 30/10/2019

Publicado: 03/12/2019

Resumen.- El presente manuscrito describe la realización de un proyecto integrador de las asignaturas de ciencias básicas llevado a cabo bajo un enfoque de aprendizaje basado en proyectos, desarrollado por estudiantes de segundo semestre de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales del Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. El proyecto integrador tuvo como objetivo evaluar un proyecto de crianza de conejos en traspatio en las comunidades rurales como fuente de alimentación alterna, para la evaluación del proyecto los estudiantes organizaron y planearon una serie de actividades, para ejecutar esas actividades realizaron búsqueda de información, realizaron presentaciones orales y escritas de los resultados que iban obteniendo. Los conocimientos que obtenían en las asignaturas de ciencias básicas fueron de utilidad al momento de argumentar sus informes. De las actividades antes mencionadas, llevaron a los estudiantes a realizar una conclusión sobre la crianza de conejos en traspatio como fuente de alimentación alterna.

Palabra claves: Ciencias básicas, aprendizaje basado en proyectos, proyecto integrador.

IMPLEMENTATION OF PROJECT-BASED LEARNING AT A HIGHER LEVEL

Abstract.- This manuscript describes the accomplishment of an integrative Project from the basic science courses realized through a project-based learning approach, developed by second semester students of the Computer Systems Engineering career promoted in Instituto Tecnológico Superior de Escárcega. The integrative project has as a main objective the evaluation of a rabbit breeding project developed in backyard culture processes and located in rural communities as an alternative source of food, for the evaluation of the project, students organized and planned several activities to achieve the previous objectives, in these actions they searched for information and they did oral and written presentations with the results they were obtaining. The knowledge that they obtained in the different courses taken in Basic Sciences Academy was useful at the time of arguing their reports. All the mentioned activities based the students to make a conclusion about raising rabbits in backyard as an alternate food source.

Keywords: Basic sciences, project-based learning, integrative project.

Introducción

Las asignaturas de ciencias básicas que cursan en los primeros cuatro semestres los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de Escárcega (ITSE) promueven competencias genéricas o específicas que serán de utilidad en su campo laboral, cada día más competitivo y exigente. Razón por la cual los docentes del ITSE que imparten dichas asignaturas han propuesto proyectos integradores a través de los cuales los estudiantes resuelven o proponen soluciones a problemáticas reales que atiendan a necesidades de la sociedad.

Cabe mencionar que según el Manual de Lineamientos Académico-Administrativos del Tecnológico Nacional de México un proyecto integrador es una estrategia curricular donde se relacionan las competencias de las asignaturas de un plan de estudio, a través del trabajo colaborativo e interdisciplinario para solucionar problemas de contexto, que por lo general los estudiantes del ITSE presentan al final del curso escolar.

En el ciclo escolar Febrero – Julio 2019 se planteó a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales (ISC) el proyecto integrador “las ciencias básicas como herramientas en la evaluación de proyectos” bajo un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) donde se involucraron las asignaturas de

¹ Eliezer del Jesús Casado Ramírez, ecasados@itsescarcega.edu.mx, Instituto Tecnológico Superior de Escárcega (**Autor correspondiente**).

² Guillermina Velazco Viveros, gvelasco@itsescarcega.edu.mx, Instituto Tecnológico Superior de Escárcega

³ José Luis Guillen Taje, taje@itsescarcega.edu.mx, Instituto Tecnológico Superior de Escárcega

probabilidad y estadística, álgebra lineal y cálculo integral, las cuales tienen como propósito que los estudiantes desarrollen las competencias siguientes: utiliza las matrices para plantear o resolver problemas de ingeniería; resuelve problemas aplicando ecuaciones lineales para interpretar resultados y tomar decisiones; comprende los conceptos básicos de la estadística descriptiva para el análisis, organización y presentación de datos; aplica los conceptos de modelo de regresión lineal; establece las condiciones para distinguir entre una regresión y una correlación y utiliza la integral para la solución de problemas aplicados en la ingeniería.

El proyecto integrador “las ciencias básicas como herramientas en la evaluación de proyectos” tiene como objetivo evaluar un proyecto de crianza de conejos en traspatio en las comunidades rurales como fuente de alimentación alterna; ya que en las comunidades rurales la gente cuenta con árboles forrajeros como son el guásimo (*Guazuma ulmifolia*), ramón (*Brosimum alicastrum*) entre otros o desperdicios de cosechas de maíz o chinua, los cuales pueden ser utilizados para la alimentación de especies ganaderas menores como son los conejos.

Revisión bibliográfica

Se puede decir que el ABP es una estrategia que consiste en plantear una problemática real a un grupo de estudiantes para dar solución a dicha problemática. Los estudiantes tienen que trabajar de forma colaborativa siguiendo las pautas indicadas por el profesor, aunque el profesor revisa continuamente los avances del proyecto los estudiantes trabajan de una forma autónoma (Rebolledo, 2010).

De Estruch y Silva (2006); Maldonado, M. (2008); Martí y otros (2010); Lorenzo y otros (2011), se puede decir que el ABP tiene las características siguientes:

- Abarca varias áreas de conocimiento y requiere de ciertas habilidades multidisciplinarias para su resolución.
- Promueve el trabajo cooperativo por la demanda de trabajo y conjunto de habilidades cognitivas que se requieren.
- Promueve la investigación de información, para la asimilación y aplicación de nuevos conocimientos en la solución del proyecto.
- Desarrolla habilidades interpersonales, ya que favorece la elaboración de trabajos escritos, presentaciones orales; además de la empatía, el respeto y tolerancia.
- El estudiante es responsable de su aprendizaje, es decir, tiene un aprendizaje autónomo.
- Permite resolver problemáticas de la vida real

En la ejecución del Aprendizaje Basado en Proyecto se distingue siete fases las cuales son: diseño de una pregunta guía la cual debe despertar el interés del estudiante; formación de equipos los cuales deberán estar formados por estudiantes con diferentes habilidades, actitudes y valores; definición del producto final tomando en cuenta las competencias de aprendizaje a desarrollar; organizar y planificar las tareas previstas especificando los encargados de cada una de ellas, así como su fecha de entrega; investigación de información que requieran; presentación del proyecto y difusión, es decir, los estudiantes deberán exponer lo que han aprendido y dar respuesta a la pregunta guía; evaluación y reflexión sobre lo aprendido (Fernández, 2017).

Implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos

En la primera fase los docentes implicados en el proyecto se reunieron para analizar el proyecto con la finalidad de establecer la pregunta guía siguiente: ¿es posible criar conejos como actividad de traspatio en las comunidades rurales de Escárcega?, dicha pregunta se les planteó a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de ISC al principio del semestre.

En la segunda fase se formaron dos equipos para que ellos pudieran dividir las actividades a realizar según sus intereses o realizar las mismas tareas por separado y así poder debatir sus descubrimientos.

En la tercera fase, se les dio a conocer el proyecto integrador llamado “las ciencias básicas como herramientas en la evaluación de proyectos” explicándoles que tiene por objetivo evaluar un proyecto de crianza de conejos en traspatio en las comunidades rurales como fuente de alimentación alterna.

En la cuarta fase los estudiantes organizaron y planificaron las tareas siguientes:

- Tarea 1 Reporte inicial escrito, el cual consistió en un reporte referente a la información acerca de las clasificaciones de las razas de conejos, crianza y usos.
- Tarea 2 Construcción de las jaulas para los conejos con el menor costo y materia prima que podría tener los habitantes de la comunidad rural a su disposición.
- Tarea 3 Adquisición de los conejos a someter a pruebas, experimentación con tipos alimentación, obtención y presentación de resultados.
- Tarea 4 Diseño del cuestionario sobre la crianza de conejo y elección de la comunidad donde se aplicaría la misma.
- Tarea 5 Aplicación de los cuestionarios y análisis de los resultados obtenidos.

En la quinta fase del proyecto en la búsqueda de información para cumplir con las cinco tareas de la cuarta fase, los estudiantes realizaron lo siguiente:

De la primera tarea entregaron un primer informe escrito detallando cuales son las razas para fines cárnicos, peletería o mascotas; tipos de instalaciones para su alojamiento; tipos de alimentación y ciclo de reproducción.

De la segunda tarea construyeron una jaula para alojar a los conejos de prueba, con materiales que las gentes de las comunidades rurales pueden tener disponible o adquirir con el menor costo posible (ver figura 1).



Figura 1. Construcción de instalaciones de los conejos

En la búsqueda del tipo de jaula a elaborar para los conejos realizaron un análisis de los costos que implicaban construir cada una, mismo que presentaron en una matriz que estaba incluida en el informe antes mencionado (ver figura 2).

* Cantidad de material							
	Varilla	Número	Laminas	Clavos	Grapas	Pelote	
Modelo 1	10	0	0	0.5	0.7	1	\$30 Modelo
Modelo 2	2	8	1	0	0.25	2	\$70 Alcan
Modelo 3	3	4	0.5	0.2	0.3	2	\$150 Lamin
Modelo 4	0	8	0	0	0.5	1	\$30 Clavo
Modelo 5	1	6	0	0.3	0.2	2	\$30 Grap
							\$45 pelot

* Precio Final	
Modelo 1	\$ 365
Modelo 2	\$ 867.5
Modelo 3	\$ 550
Modelo 4	\$ 620
Modelo 5	\$ 567

Figura 2. Matriz de costo de construcción de jaulas

De la tercera tarea adquirieron veinte conejos de los cuales diez fueron marcados para diferenciar los tipos de alimentación de cada grupo y los pesaban cada cuatro días para ir registrando la ganancia de peso con respecto el tiempo (Ver figura 3), con el objetivo de determinar si alimentar los conejos con sobrantes de las cosechas como tallos y hojas de maíz, hojas de chihua, árboles y pasto forrajeros tienen diferencias significativas en la ganancia de peso con los conejos alimentados con concentrados comerciales (Pellets) como lo hacen las explotaciones comerciales.



Figura 3. Marcaje y pesaje de los conejos

Del registro del peso de los conejos obtuvieron las gráficas de dispersión y posteriormente encontraron la ecuación de regresión lineal, es decir, determinaron una ecuación lineal que describe el peso de los conejos al transcurrir los días (ver figura 4 y 5) para dicha tarea ocuparon el software libre wx máxima.

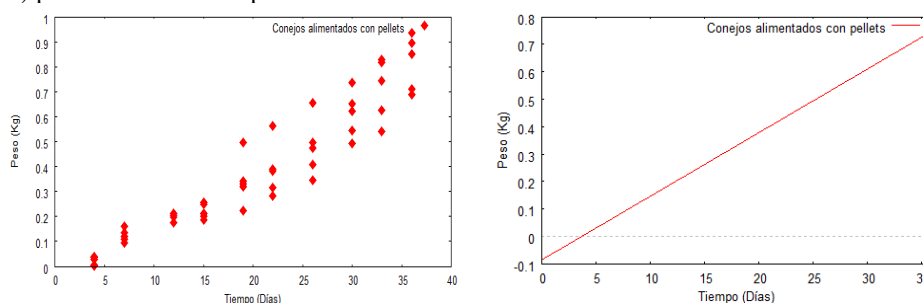


Figura 4. Diagrama de dispersion y ecuacion de regresion lineal de los conejos alimentados con Pellet.

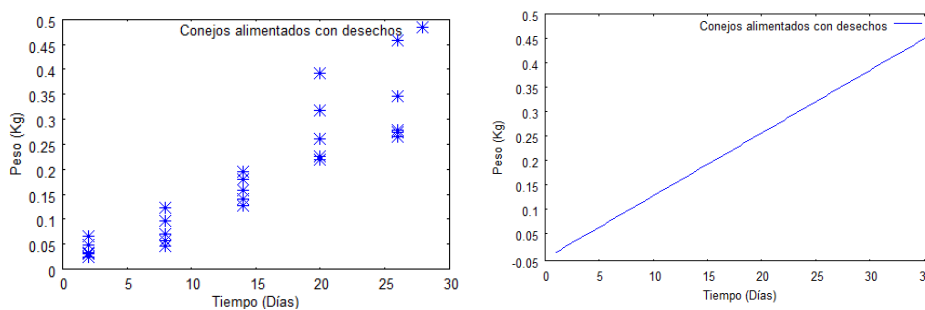


Figura 5. Diagrama de dispersion y ecuacion de regresion lineal de los conejos alimentados con desechos.

Comparando las gráficas de las ecuaciones lineales de los conejos alimentados con pellets y con desechos de cosechas, los estudiantes pudieron inferir que por la diferencia de 200 gramos es más redituable alimentar a los conejos con desechos de cosecha para que ganen peso, que alimentarlos con Pellets durante 35 días, el cual representa un costo total de \$ 60 por animal (ver figura 6).

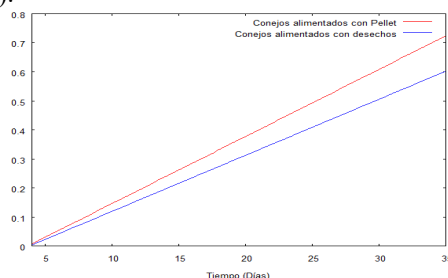


Figura 6. Grafica comparativa de la ganancia de peso de los conejos con diferentes alimentos

En la cuarta tarea durante sesión de clases listaron a las comunidades rurales cercanas al municipio de Escárcega, escogiendo la comunidad rural Vicente Guerrero ubicada en el Km 67 carretera Escárcega-Champotón para la realización del estudio. Como primer punto investigaron la cantidad total de población para determinar el número de cuestionarios aplicar, posteriormente la diseñaron.

En la quinta tarea aplicaron los cuestionarios a los habitantes de la comunidad rural Vicente Guerrero (ver figura 7).



Figura 7. Aplicación de cuestionarios en la comunidad rural

De los cuestionarios aplicados por los estudiantes en la comunidad rural Vicente Guerrero, obtuvieron que los habitantes de dicha comunidad crían pollo como primera opción para consumo doméstico (ver figura 8).

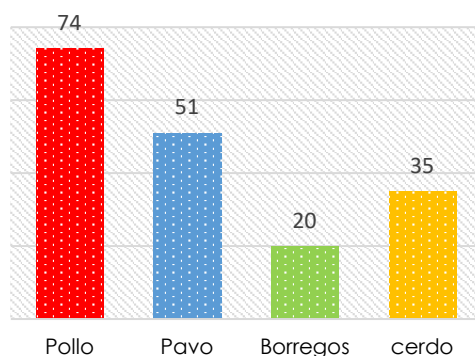


Figura 8. Respuesta de la gente acerca a la pregunta ¿Qué clase de animales cría para el consumo doméstico?

Respecto al conocimiento de los habitantes sobre la carne de conejo el 42% desconoce sobre las propiedades y características de la carne (ver figura 9) y el 58 % podría incluirla como fuente de alimentación (ver figura 10), pero el 46% de los habitantes no está dispuesta a criar conejos para autoconsumo (ver figura 11) y esto se puede atribuir a que no saben sobre la crianza de conejos (ver figura 12).

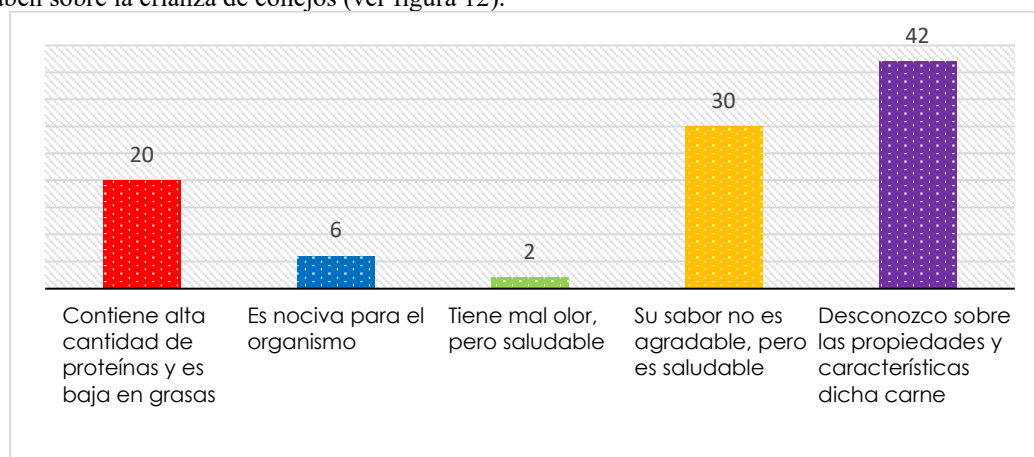


Figura 9. Respuesta de la gente acerca a la pregunta ¿Qué sabe acerca de la carne de conejo?

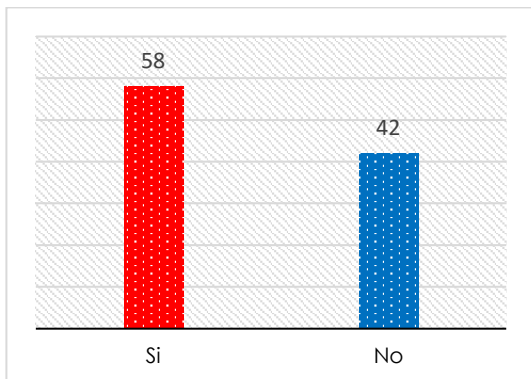


Figura 10. Respuesta de la gente acerca a la pregunta ¿Podría incluir la carne de conejo en su dieta alimenticia?

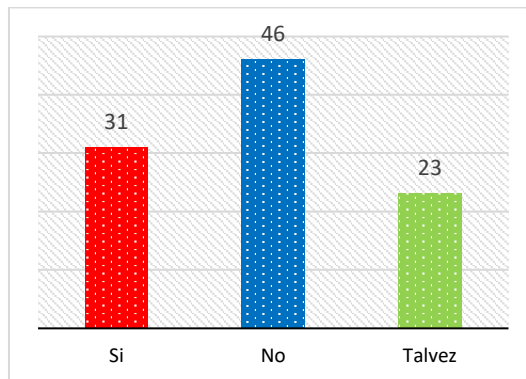


Figura 11. Respuesta de la gente acerca a la pregunta ¿Estaría dispuesto a criar conejos para su autoconsumo?

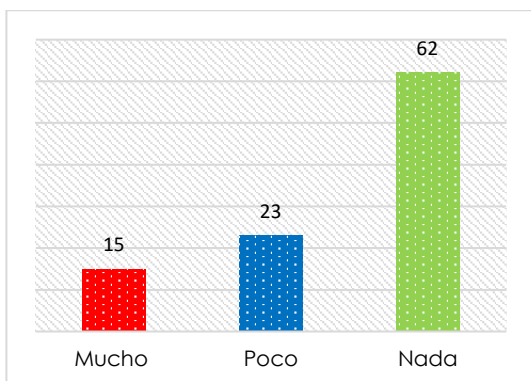


Figura 12. Respuesta de la gente acerca a la pregunta ¿Conoce sobre la crianza de conejos?

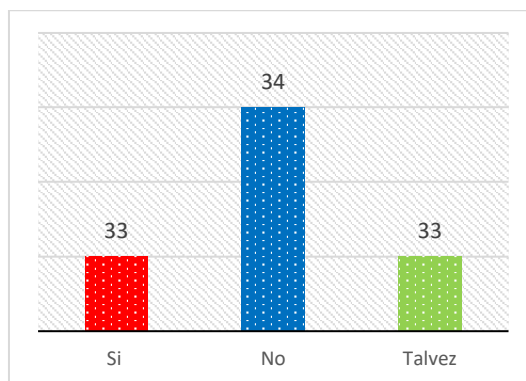


Figura 13. Respuesta de la gente acerca a la pregunta ¿Le gustaría la idea de algún proyecto para la crianza de conejos?

Durante la revisión bibliográfica los estudiantes se dieron cuenta que las hormigas en algunos casos es una problemática en las instalaciones, debido a que suben por las patas de las jaulas provocando picaduras a los conejos adultos o a sus crías causando la muerte de los mismo. Para resolver dicho problema diseñaron dos dispositivos de control uno mecánico y uno electrónico, realizando primero sus prototipos en Autodesk Inventor (ver figura 14) para posteriormente imprimir sus prototipos con una impresora 3D.



Figura 14. Diseño de los dispositivos para el control de hormiga en Autodesk inventor



Realizaron dos prototipos, el primer prototipo era un dispositivo mecánico el cual contenía un líquido repelente que evitaba que subieran las hormigas (ver figura 15) y el segundo prototipo era un dispositivo electrónico el cual tenía una serie de alambres colocados en la superficie interior de un recipiente cónico, los cables eran electrificados con un

dispositivo electrónico elaborado por ellos mismo (ver figura 16). Para saber la cantidad de líquido que lleva el prototipo y el área de la superficie electrificada aplicaron los temas de cálculo de integral definida.

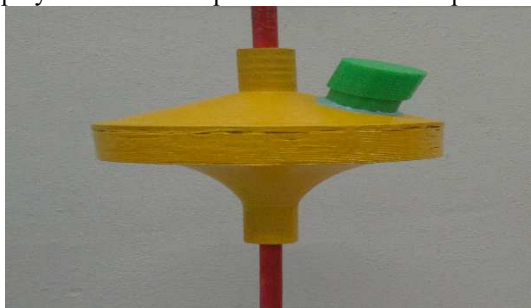


Figura 15. Dispositivo mecánico para el control de hormiga

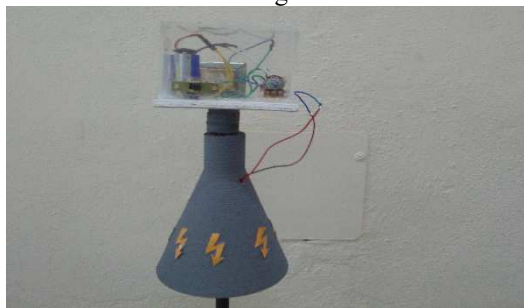


Figura 16. Dispositivo electrónico para el control de hormiga

En la sexta fase la presentación del proyecto y difusión, los estudiantes entregaron un reporte final escrito y posteriormente realizaron una presentación oral a sus compañeros de carrera, autoridades del plantel, docentes y personas expertas en el área, donde defendieron y argumentaron los resultados obtenidos. Dentro de las personas expertas se encontraba el presidente de la Secretaría de Desarrollo Rural (SDR) de Escárcega MVZ. Héctor Daniel Méndez Betancourt, quien realizó preguntas, comentarios y contribuciones al proyecto con el propósito de enriquecerlo (ver figura 17).



Figura 17. Exposición de resultados obtenidos

En la séptima fase, la evaluación de los estudiantes, se llevó a cabo durante el semestre con la entrega de informes escritos y presentación oral de sus resultados y conclusiones en su aula de clases con los docentes de las asignaturas involucradas, durante las evaluaciones los docentes utilizaron rubricas específicas diseñadas en conjunto. Las reflexiones se realizaron después de cada actividad planeada con la finalidad de intercambiar expectativas, experiencias, etcétera, propiciando además la motivación y la retroalimentación.

Conclusiones

Desde el momento en que se les dio a conocer el proyecto integrador y cómo se llevaría a cabo los estudiantes se mostraron sorprendidos, una de las causas posibles pudo ser el cambio en la ejecución del proyecto integrador, en comparación al realizado en el semestre anterior donde el docente era quien decía qué hacer y cómo hacerlo en todo momento.

A medida que se realizó el proyecto los estudiantes pasaron de las discusiones e individualismo, a un trabajo en equipo, debatir y compartir sus puntos de vista y opiniones, es decir, fueron adquiriendo habilidades interpersonales, lo cual se notó también en el momento de realizar sus informes escritos, planeación y ejecución de sus actividades, así como en sus presentaciones orales de los resultados que iban obteniendo. También mostraron cada vez más una independencia del docente y un mayor aprendizaje autónomo.

Los conocimientos que iban adquiriendo en clases de probabilidad y estadística, cálculo integral y álgebra lineal, los utilizaron para dar solución a problemáticas que se presentaron en sus actividades o para fundamentar sus resultados, lo que indicaba que estaban desarrollando habilidades cognitivas.

El desarrollo del proyecto permitió a los estudiantes proponer solución a una problemática social de la vida real, como es la fuente de alimentación en las comunidades rurales. Para la propuesta de solución los estudiantes la argumentaron con base a la información adquirida de fuentes bibliográficas, la experimentación y demás actividades hechas.

Los estudiantes llegaron a la conclusión de que la diferencia de criar conejos con pellets y desperdicios de cosechas de maíz y chihua durante 35 días son 200 gramos; de los cuales los alimentados con pellets generan gastos de \$60 por conejo mientras que los otros no generan gastos, por lo tanto, si es factible criar conejos en traspatio como fuente de alimentación alterna.

Aunque la gente come conejo no está dispuesta a criarlos, esto se puede atribuir a que no conocen sobre el tema de crianza conejos, sin embargo, los habitantes de la comunidad están dispuestos a recibir cursos sobre crianza de conejos lo cual pudiera cambiar su opinión.

De los dispositivos desarrollados para el control de hormigas llegaron a la conclusión que es mejor el electrónico ya que la acción de control de hormigas es constante, siempre y cuando las baterías no se descarguen, aunque tiene oportunidades de mejora. Por otro lado, unas de las desventajas principales del dispositivo mecánico es que se tiene que rellenar cada determinado tiempo, por la razón de que el líquido se evapora o pierde la eficiencia para el control de las hormigas.

Referencias bibliográficas

- Estruch, V., y Silva, J. (2006). Aprendizaje basado en proyectos en la carrera de Ingeniería Informática. Actas de las XII Jornadas de la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUi, 2006). Deusto, Bilbao, del, 12, 339-346.
https://www.researchgate.net/profile/Josep_Silva/publication/268175948_Aprendizaje_basado_en_proyectos_en_la_carrera_de_Ingenieria_Informatica/links/54d4edaa0cf2464758069e54/Aprendizaje-basado-en-proyectos-en-la-carrera-de-Ingenieria-Informatica.pdf
- Fernández, E. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos: Elementos esenciales y Fases. Revista publicaciones didácticas, Vol. 88, Núm. 1, Págs. 473-476. https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/pd_088_nov.pdf
- Lorenzo, R., Fernández, P. y Carro, A. (2011). Experiencia en la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas en la asignatura Proyecto de licenciatura en Química. Revista Formación universitaria, Vol.4, Núm. 2, Págs. 37-44.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v4n2/art05.pdf>
- Maldonado, M. (2008), Aprendizaje basado en proyectos colaborativos. una experiencia en educación superior. Revista Laurus, Vol. 14, Núm. 28, Págs. 158-180.
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/35817812/abp.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DRedalyc.APRENDIZAJE_BASADO_EN_PROYECTOS.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20190815%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20190815T054304Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=935ce97494c32ffe5010211de474212562e46b045c24a61ab0a2b10bd39cdafe
- Martí, J., Heydrich, M., Rojas, M. y Hernández A. (2010). Aprendizaje basado en proyectos. Revista Universidad EAFIT, Vol.46, Núm. 158, Págs.11-21. <http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/743/655>
- Rebolledo, S. (2010), Aprendizaje basado en proyecto. Revista innovación y experiencias educativas, Núm. 26.
https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_26/SONIA_REBOLLO_ARANDA1.pdf
- Rodríguez, E., Vargas, É., y Luna, J. (2010), Evaluación de la estrategia "aprendizaje basado en proyectos". Revista Educación y Educadores, Vol. 13, Núm. 1, Págs. 13-25. <https://www.redalyc.org/pdf/834/83416264002.pdf>

SISTEMA ELECTRÓNICO DE MEDICIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA DOMÉSTICA MEDIANTE APP

Sergio Díaz Contreras¹, Dulce María León de la O²
José Carmen Morales Sala³, Teresa de Jesús Javier Baeza⁴

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN

Recibido: 06/08/2019 Aceptado: 26/10/2019 Publicado: 03/12/2019

Resumen. - El problema de resistencia civil, en el Estado de Tabasco, es propiciado por dos aspectos: las altas tarifas de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y el consumo desmedido de energía. Esto ha provocado un grupo de usuarios morosos por falta de pago aproximadamente 500 mil usuarios de tarifa doméstica, con una deuda en total de 11 mil millones de pesos (INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2018). Se presenta un dispositivo prototipo que mide el consumo de energía eléctrica a través de un sensor tipo imán no invasivo el cual censa la línea principal del centro de carga de un hogar. Dicho consumo, es enviado a una base de datos en la nube cada vez que el usuario consulta la aplicación móvil. La cual muestra el consumo diario y acumulado en watts y en pesos mexicanos, lo que permitirá al usuario administrarse en la utilización desmedida de aparatos electrónicos.

Palabras claves: Almacenamiento en la nube, aplicación móvil, consumo de energía eléctrica, domótica.

ELECTRONIC SYSTEM OF MEASUREMENT OF DOMESTIC ELECTRICAL ENERGY CONSUMPTION BY APP

Abstract.- He problem of civil resistance, in the State of Tabasco, is caused by two aspects: the high rates of the Federal Electricity Commission (CFE) and the excessive consumption of energy. This has caused a group of delinquent users for lack of payment approximately 500 thousand users of domestic rate, with a total debt of 11 billion pesos (INEGI (National Institute of Statistics and Geography), 2018). A prototype device is presented that measures the consumption of electrical energy through a non-invasive magnet type sensor that census the main line of a home's charging center. This consumption is sent to a database in the cloud every time the user consults the mobile application. Which shows the daily and accumulated consumption in watts and in Mexican pesos, which will allow the user to manage in the excessive use of electronic devices.

Keywords: Cloud storage, mobile application, power consumption, mobile devices, home automation.

Introducción

El desconocimiento diario del consumo de energía eléctrica en pesos, provoca un descontrol en la economía de las familias, por ello se requiere aplicar la domótica y movilidad para que los consumidores de energía eléctrica puedan auto gestionar su consumo (Microsoft, 2015). Siendo su principal objetivo de estas tecnologías la de mejora en la calidad de vida de la población al incrementar la automatización de la vivienda (Harke, 2013). Con esto se pretende buscar medir oportunamente el consumo de energía mediante el desarrollo de un dispositivo medidor de consumo de energía eléctrica y una aplicación móvil sobre Android, donde apoyará a los usuarios en la autorregulación del consumo de energía eléctrica en los hogares ya que conocerán de forma diaria su consumo en pesos mexicanos y en watts, lo que permitirá no pertenecer al grupo de usuarios morosos en la falta de pago a Comisión Federal de Electricidad (CFE). (Procuraduría Federal del Consumidor, 2016)

De ahí que, el objetivo general de este estudio es realizar un prototipo que permita monitorear de forma diaria y en tiempo real el consumo energético de las viviendas en el Estado Tabasco, con la ayuda de una aplicación móvil. Nuestra hipótesis parte del planteamiento que al identificar el consumo de energía eléctrica aproximado de KWH a pesos mexicanos (\$) permitirá con ello fomentar el uso racional y el ahorro de energía el cual se verá reflejado en la reducción de la factura a través de un gasto autorregulado de energía. Para de esta forma saber un costo aproximado de cuánto se

¹Sergio Díaz Contreras. certifsd@hotmai.com, Tecnológico Nacional de México/I.T. de Villahermosa. Km. 3.5 Carretera, Villahermosa - Frontera, Cd Industrial, 86010 Villahermosa, Tabasco, México. (**Autor correspondiente**).

²Dulce María León de la O. dulce_leon@hotmail.com, Tecnológico Nacional de México/I.T. de Villahermosa. Km. 3.5 Carretera, Villahermosa - Frontera, Cd Industrial, 86010 Villahermosa, Tabasco, México.

³José Carmen Morales Sala. moralesalaa@gmail.com, Tecnológico Nacional de México/I.T. de Villahermosa. Km. 3.5 Carretera, Villahermosa - Frontera, Cd Industrial, 86010 Villahermosa, Tabasco, México.

⁴Teresa de Jesús Javier Baeza. Terejavier65@hotmail.com, Tecnológico Nacional de México/I.T. de Villahermosa. Km. 3.5 Carretera, Villahermosa - Frontera, Cd Industrial, 86010 Villahermosa, Tabasco, México

pagará a la CFE por la electricidad consumida, así mismo permitirá llevar un mayor control de la misma, ya que la factura se presenta en los hogares cada dos meses desconociendo dicho gasto en ese lapso de tiempo. Para lograr este objetivo general realizaremos las siguientes actividades: Diseño e implementación de un prototipo para la medición del consumo de energía eléctrica de uso doméstico, Desarrollo de una aplicación móvil que obtenga la información del dispositivo medidor de consumo de energía eléctrica y la almacene en una base de datos en la nube (Joyanes Aguilar, 2012), Realizar la interfaz bajo cierto protocolo entre la aplicación móvil y el dispositivo medidor de consumo de energía eléctrica.

Material y métodos

El presente trabajo fue desarrollado en el Instituto Tecnológico de Villahermosa, por alumnos y docentes, para los usuarios consumidores de energía eléctrica del sector doméstico del municipio del Centro, Tabasco. A continuación, presentamos la metodología a seguir para lograr el dispositivo medidor de energía eléctrica.

1.- Identificación de los componentes adecuados para la creación del dispositivo que medirá el consumo de energía eléctrica. Tomando en cuenta: costo, facilidad de instalación, precisión de medición, se decidió por utilizar los siguientes componentes:

- Sensor de corriente analógico no invasivo. Con este sensor no tenemos que manipular el cable ya que se trata de un sensor de corriente alterna no invasivo. Como podemos observar en la figura 1 la forma que es colocado el sensor en uno de los cables principales que alimenta los dispositivos electrónicos en un hogar (Rashid, 2004).

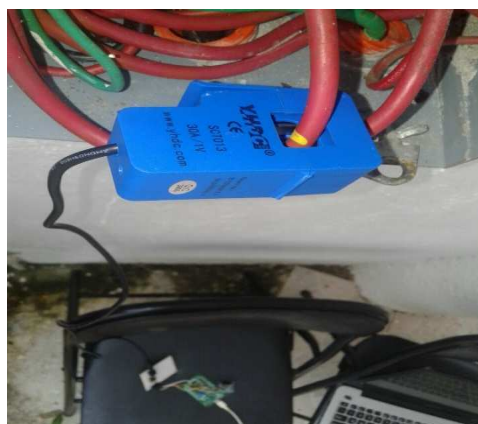


Figura 1. Sensor de corriente analógico no invasivo

- Microcontrolador de 8 bits. circuito integrado programable PIC, capaz de ejecutar las órdenes grabadas en su memoria, es conectado al sensor de corriente analógico no invasivo por un canal analógico al PIC, el cual es convertida a digital y mediante algoritmo se calcula la potencia consumida en ese momento. Figura 2.



Figura 2. Microcontrolador de 8 bits.

- Sensor calendario de tiempo real. Este reloj se encarga de gestionar el calendario mes, día de la semana, hora, año, trae su propio oscilador figura 3. El propósito de este sensor en el proyecto es para controlar las fechas ya que el recibo del consumo de energía eléctrica es cada dos meses.

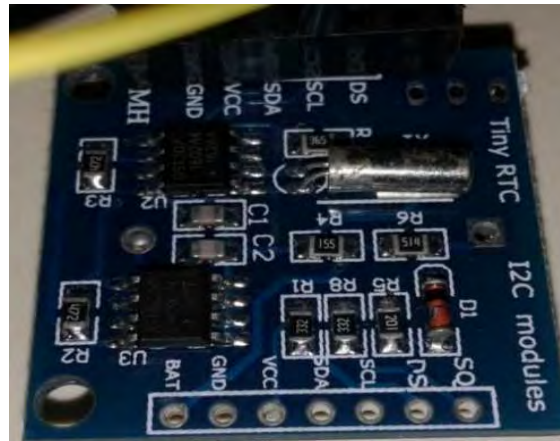


Figura 3. Sensor calendario de tiempo real.

- Módulo de Bluetooth. Permite enviar las mediciones censadas del dispositivo medidor a la aplicación móvil mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2.4 GHz. Figura 4.



Figura 4. Módulo de Bluetooth

2.- Dispositivo ensamblado:



Figura 5. Dispositivo electrónico medidor de energía eléctrica.

3.- Pruebas del Dispositivo electrónico medidor de energía eléctrica.

- a) Realizar la conexión del consumo de energía eléctrica al centro de carga de un hogar, enviando dicha medida a la aplicación Hércules de una computadora portátil por medio de USB, figura 6.

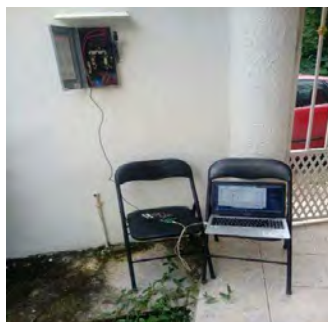


Figura 6.- Conexión de dispositivo medidor a computadora portátil.

- b) Comparar con la medida de un multímetro en amperes por tiempo. Dichas medidas coincidieron haciéndolos variar, al conectar una plancha y un aire acondicionado, figura 7.



Figura 7.- Comparación de medida con multímetro.

- c) Pruebas de comunicación de la aplicación móvil con el dispositivo.
1. Realización de pruebas de comunicación con el dispositivo y el equipo Windows, donde todo funcionaba de manera correcta.
 2. Test de comunicación entre el dispositivo Bluetooth HC-06 y la aplicación Android, teniendo exitosamente la transferencia de información, donde el dispositivo Android envió texto plano al dispositivo Bluetooth y viceversa, y en los dos dispositivos se recibió y mostró de manera correcta y en el momento, sin problemas de interferencia.
 3. Comprobando el correcto funcionamiento en ambas partes, se procedió a diseñar la distribución de la información y cómo mostrarla al usuario en la aplicación móvil.
 4. Definir el protocolo de comunicación entre la aplicación y el dispositivo medidor de energía, quedando de la siguiente manera:
 - a. La aplicación mandaría el comando “H” para recibir el cúmulo de potencia desde el inicio del día 00:00 horas hasta la hora de la solicitud.
 - b. Y el comando “D” para que la aplicación reciba el cúmulo de potencia del inicio del mes, hasta el día anterior a su petición actual, ya que así podrá recibir una información más exacta que si se solicita lo del día actual.
 5. Envío del consumo de energía eléctrica a una base de datos en la nube figura 8.

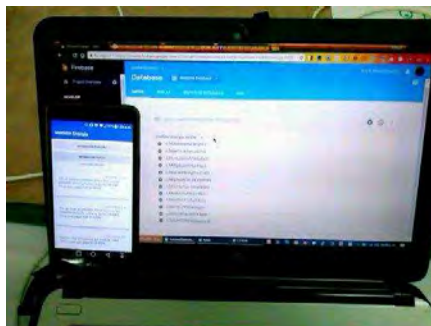


Figura 8. Alimentación de la base de datos en la nube por consulta de consumo de energía eléctrica a través de aplicación móvil.

Resultados

En este momento logramos comunicar el dispositivo electrónico medidor de energía eléctrica con la aplicación móvil, la cual se conecta a una base de datos en la nube, donde se almacena el consumo histórico cada vez que se consulte el consumo de energía eléctrica por medio de la aplicación móvil. Estamos en proceso de difusión del proyecto y presentarlo en diferentes instituciones, especialmente Comisión Federal de Electricidad, para cumplir con los objetivos del plan de negocio.

La siguiente figura 9 muestra la instalación de este dispositivo en una casa-habitación, asimismo el dispositivo no requiere de un experto en electrónica para su instalación. Para el buen funcionamiento del dispositivo electrónico y la aplicación es necesario permanecer por lo menos 10 metros en la periferia del dispositivo por el alcance de la comunicación por bluetooth. Es necesario la consulta diaria para alimentar la base de datos y generar los reportes respectivos según la necesidad del cliente.



Figura 9. Instalación del dispositivo en el interruptor general.

Discusión

El impacto político y social que presenta el problema del adeudo en Tabasco y a nivel nacional por los usuarios de la CFE, derivado del conocimiento oportuno de su consumo, ha provocado ingresos económicos muy bajos por la CFE y servicios por parte de esta de baja calidad y al mismo tiempo la desconfianza de los usuarios por recibos de luz con cantidades estratosféricas, lo cual no permite a los usuarios cubrir dicho adeudo.

En este documento presentamos un prototipo que permitirá a los usuarios conocer su consumo a tiempo y en pesos sin tantos cálculos complicados, y en un momento dado presentará una alarma informando al usuario que excedió el consumo básico y le mostrará en que rango de consumo se encuentra.

La inversión por la adquisición del dispositivo sería accesible para no perjudicar más a los usuarios de CFE económicamente (González, 2018).

Conclusiones

La experiencia adquirida en el diseño e implementación del dispositivo medidor, en base a las pruebas realizadas en los hogares de los alumnos y docentes participantes fue aceptada con gran interés por parte de las familias participantes ya que coincidió en un 95% de nuestros resultados con el recibo de CFE. Los alumnos demostraron sus competencias con gran interés durante todas las etapas del proyecto, así como la experiencia reflejada de los padres de familia al ver a sus hijos realizar este tipo de proyectos tecnológicos de vanguardia, esta aplicación móvil permitirá desarrollar proyectos similares con mayor facilidad relacionados con la domótica. De igual forma contribuir en la solución de los

grandes problemas que aquejan a nuestro Estado a través del uso de la tecnología realizado por sus propios medios y dedicación en tiempo, logrando la satisfacción y motivación al lograr los objetivos trazados por ellos mismos.

Referencias bibliográficas

- González, R. M. (2018). *CEF-Marketing XXI*. Recuperado el 24 de 05 de 2018, de Etapas del plan de marketing: <https://www.marketing-xxi.com/analisis-competitivo-17.htm>
- Harke, W. (2013). *Domótica para viviendas y edificios*. Alfaomega, Marcombo. Recuperado el 22 de 06 de 2018
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2018). INEGI.ORG. *Comunicado de prensa Núm. 541/18, 7 de noviembre 2018*, (pág. PÁGINA 1/3). Mexico: INEGI. Obtenido de primera encuesta nacional sobre consumo de energéticos: <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/EstSociodemo/ENCEVI2018.pdf>
- Joyanes Aguilar, L. (2012). *Computación en la nube : estrategias de cloud computing en las empresas*. México: Alfaomega.
- Microsoft. (2015). Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015. *OCDE Microsoft*, 1-326. doi:<https://doi.org/10.1787/9789264259256-es>
- Procuraduría Federal del Consumidor. (11 de 03 de 2016). *Electrodomésticos y la eficiencia energética. Comparativo de precios de lavadoras, pantallas y refrigeradores*. Obtenido de Procuraduría Federal del Consumidor: <https://www.gob.mx/profeco/documentos/electrodomesticos-y-la-eficiencia-energetica-comparativo-de-precios-de-lavadoras-pantallas-y-refrigeradores>
- Rashid, M. H. (2004). *Electrónica de potencias, circuito, dispositivos y aplicaciones*. Mexico: Pretice-Hall. Obtenido de <https://riverraid17.files.wordpress.com/2010/03/electronica-de-potencia-rashid-espanol.pdf>

MARKETING DIRECTO EN LAS PYMES GASTRONÓMICAS EN BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO

Cid Alejandro Silva Castro¹, Paola Álvarez Pous²
María del Socorro Castillo Castillo³

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 14/08/2019 Aceptado: 25/10/2019 Publicado: 03/12/19

Resumen.- El presente diagnóstico se trata sobre un análisis que se realiza a los empresarios de pequeños establecimientos de alimentos y bebidas en el centro del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. La industria gastronómica es importante para la actividad turística, pues tiene impacto al ser una importante generadora de empleos además de ser una fuente de ingresos en la economía de esta localidad; por tanto, este tipo de negocio requiere de una estabilidad en el mercado a través de un cliente atendido. La problemática que se identifica es que desconocen el concepto de marketing directo y no llevan a cabo el empleo de herramientas que permiten medir el nivel de satisfacción del cliente. Este trabajo es útil para que estos establecimientos logren una adecuada y frecuente comunicación y un seguimiento de post venta con sus consumidores. La metodología aplicada en esta investigación se realiza bajo el método inductivo, para realizar este estudio se emplea una encuesta que mide el grado de conocimiento que tiene el empresario sobre los conceptos de marketing directo, la frecuencia y eficiencia de su uso, se analiza desde un enfoque cualitativo que considera los elementos de la mezcla promocional y a su vez, emplea una perspectiva cuantitativa mediante una muestra piloto aleatoria estratificada y arroja los resultados expresos por medio de tabulación y gráficas. El resultado que arroja este estudio con respecto a los rubros evaluados recae en un grado de desconocimiento de la identificación de conceptos e importancia de incluir la mercadotecnia como estrategia promocional a fin de incrementar las ventas y fidelizar al consumidor; Así como, permite recomendar la implementación de algunas estrategias de marketing directo y por otra parte, incluir las bases de datos como método de registro de clientes, por tanto, la información obtenida de los consumidores y el empleo de las nuevas tecnologías son elementos a abordar como estrategias mercadológicas a desarrollar en los establecimientos de alimentos y bebidas que coadyuven a su competitividad en el sector gastronómico de la localidad.

Palabras clave: PYMES, alimentos y bebidas, marketing directo, nuevas tecnologías.

DIRECT MARKETING IN FOOD AND DRINKS SME'S IN BENITO JUÁREZ, QUINTANA ROO

Abstract.- This is diagnosis paper work through an analysis done to small entrepreneurs of food and drink establishments in the center of Benito Juárez, Quintana Roo. The gastronomy industry is important for tourism, as it has an important generator impact of jobs as well as being a source of income in the economy of this place; Therefore, this type of business requires stability in the market through a customer served. The problem identified is that this entrepreneurs are unaware of direct marketing concept and do not carry out the use of tools that allow measuring the level of customer satisfaction. This work is useful for these establishments to achieve adequate and frequent communication and follow-up after sales with their consumers. The methodology applied in this research is carried out under the inductive method, to carry out this study a survey is used that measures the degree of knowledge that the entrepreneur has about the concepts of direct marketing, the frequency and efficiency of its use, is analyzed from a qualitative approach that considers the elements of the promotional mix and, in turn, uses a quantitative perspective through a stratified random pilot sample and yields the expressed results by means of tabulation and graphs. The result of this study with respect to the items evaluated lies in a degree of ignorance of the identification of concepts and the importance of including marketing as a promotional strategy in order to increase sales and consumer loyalty; As well as, it allows to recommend the implementation of some direct marketing strategies and on the other hand, to include databases as a method of registering customers, therefore, the information obtained from consumers and the use of new technologies are elements to be addressed. as market strategies to develop in food and beverage establishments that contribute to their competitiveness in the local gastronomy sector.

Keywords: SMEs, food and beverages, new technologies.

¹ Cid Alejandro Silva Castro, Profesora de Tiempo Completo. Universidad Tecnológica de Cancún, csilva@utcancun.edu.mx.

² Paola Álvarez Pous, Profesora de Tiempo Completo. Universidad Tecnológica de Cancún, palvarez@utcancun.edu.mx. (**Autor corresponsal**).

³ María del Socorro Castillo Castillo, Profesora de Tiempo Completo. Universidad Tecnológica de Cancún, scastillo@utcancun.edu.mx.

Introducción

El marketing directo como parte de la mezcla promocional constituye una herramienta fundamental para establecer comunicación con los clientes, sin importar el tamaño de la empresa, puesto que son estrategias fundamentales que contribuyen a la fidelización de los consumidores.

Según el Plan Nacional de Desarrollo 2013 – 2018:

“El turismo representa la posibilidad de crear trabajos, incrementar los mercados donde operan las pequeñas y medianas empresas, así como la posibilidad de preservar la riqueza natural y cultural de los países. Una evidencia al respecto es que 87% de la población en municipios turísticos en nuestro país tiene un nivel de marginación “muy bajo” de acuerdo con el CONEVAL, mientras que la cifra equivalente en los municipios no turísticos es de 9 por ciento” (Gobierno de la República, 2013)

Siendo el turismo la principal actividad económica en el norte del Estado de Quintana Roo, además de ser una fuente importante en la generación de empleos se convierte en un tema de estudio, por lo que en este diagnóstico se analizan las PYMES gastronómicas en el centro del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, resultando un tema de carácter prioritario para su estudio.

De acuerdo al Reporte de Crédito de las micro, pequeñas y medianas empresas en México, desde una perspectiva financiera, las clasifica en (Konfio, 2018)

Tipo de empresa	Número de empleados	Ventas anuales (pesos mexicanos)
Microempresa	Menos de cinco	Hasta \$500 mil
Pequeña	de seis a diez	Más de \$500 mil pero menos de \$1.5 millones
Mediana	de 11 hasta 100	No más de \$3 millones

Tabla 1. Clasificación de PYMES en México.

Mientras que, para el INEGI estos datos se aprecian de manera diferente, contando para el sector comercial, con entre 11 y 30 empleados y un rango de 11 a 50 para el sector industrial y de servicios. (INEGI, 2009)

En el caso particular del Estado de Quintana Roo, se apertura un programa basado en el Plan Estatal de Desarrollo denominado ‘Ven a comer’; que inició en el año 2016; el cual, con el apoyo de NAFIN e INADEM otorga con un crédito de hasta 15 millones de pesos. Dicho plan consiste en un programa de financiamiento dirigido a restauranteros y a empresas que brinden servicios de preparación de alimentos para banquetes, para la remodelación de sus locales, la adquisición de activos fijos y la operación de sus restaurantes con el fin de impulsar a la gastronomía. (Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Quintana Roo, 2017 - 2018)

Por otra parte, según la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) comparte las cifras sobre el uso de internet, que demuestran un 73.9% de empresas micro no utilizan internet por falta de recursos económicos, infraestructura, no saben utilizarla, consideran que no lo necesitan, no saben para qué pueda ser útil, no les interesa o no cuentan con equipo. Mientras que, las pequeñas empresas sólo muestran un 9.3% lo cual representa una diferencia significativa entre ambas clasificaciones de empresas (INEGI, 2015).

Como contribución a la literatura en el ámbito de la mercadotecnia, este estudio diagnóstico aporta resultados de la situación actual que enfrentan los empresarios restauranteros en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, por lo que fortalece y da bases para futuras investigaciones que permitan determinar la importancia de la mercadotecnia directa y su relación con la administración de los pequeños restaurantes para el logro de sus objetivos

Objetivo

Diagnosticar el uso de la mercadotecnia directa y nuevas tecnologías de la administración en las PYMES de alimentos y bebidas en el centro del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, para fortalecer las estrategias de promoción de la empresa.

Descripción del problema

Los empresarios de las PYMES dedicadas al sector de alimentos y bebidas ubicadas en el centro del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, no emplean de manera adecuada el uso de la mezcla promocional para dar a conocer el servicio que ofrecen a sus clientes, por tal motivo se realiza este diagnóstico; a fin de determinar la eficiencia en su uso, con el apoyo de las nuevas tecnologías.

Marco Teórico – Conceptual.

PYMES en México

Las PYMES ocupan el primer lugar de todas las empresas existentes en México, por lo que su estudio se convierte en un tema de interés común.

“De acuerdo con datos oficiales, existen 4.2 millones de unidades económicas en México. De ese universo, el 99.8% son consideradas Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES), las cuales aportan 42% del Producto Interno Bruto (PIB) y generan el 78% del empleo en el país”. (Arana, 2018)

PYMES del sector de alimentos y bebidas en Quintana Roo

Las PYMES representan más del 97%. El sector de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas en el año 2015, con cifras anuales, generó 439 cursos de capacitación, El 4.5% de los contribuyentes registrados, corresponden a este sector, en el 2015. Los montos de flujo de inversión extranjera directa se han incrementado en este giro del 90.8% al 97% en el periodo del 2014 al 2015.

Algunos registros gubernamentales como las Agendas de Competitividad de los destinos turísticos de México 2013-2018: Cancún, Quintana Roo, reportan mediante el Registro Nacional de Turismo (RNT) que son considerados como servicios turísticos, aquellos que son prestados a través de alimentos y bebidas: Los restaurantes, cafeterías, bares, centros nocturnos y similares y de acuerdo al Sistema Integral de Información de Mercados Turísticos, los restaurantes ubicados en el municipio de Benito Juárez representan al 3.8% del total nacional, pero debido a su característica de aportación voluntaria, es difícil mantener una base de datos actualizada. (SECTUR, 2013 - 2018)

Sólo el 27.6% de PYMES en el Estado, cuenta con equipo de cómputo y el 21.9% cuenta con servicio de internet. El 11.9% de estos establecimientos emplea el internet para búsqueda de información y realizar la gestión del negocio en mayor magnitud que para realizar operaciones bancarias, realizar trámites gubernamentales y la compra - venta de productos y/o servicios, en el año 2013. (INEGI, 2016)

PYMES del sector de alimentos y bebidas en el municipio de Benito Juárez

En el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, 2018) se identifican las siguientes empresas denominadas PYMES en el sector de servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas, en el municipio de Benito Juárez, siendo éste el sector que más aporta al PIB Estatal, ya que el Estado de Quintana Roo tiene una aportación al PIB nacional del 1.6%.

Según la información de este directorio del año 2016, la estratificación se concentra en:

Estratificación de empresa	PYMES en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo
Micro (0 - 5 empleados)	3358
Pequeña (6 – 10 empleados)	698
Mediana (11 - 50 empleados)	51

Tabla 2. Estratificación de PYMES de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas en el municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

Los indicadores de Quintana Roo elaborados por la Confederación de Cámaras Nacionales de Comercio, Servicios y Turismo (CONCANACO Servytur), comparte que el 22% del PIB estatal es generado por el sector de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas. (CONCANACO Servytur México, 2017)

De los principales problemas que se enfrentan para el desarrollo de las Pymes de alimentos y bebidas en el municipio de Benito Juárez, de acuerdo al ENVIPE, el primer lugar lo ocupa la inseguridad, que se representa por un 57.5% considerado por mayores de 18 años, siguiéndole en menor escala el desempleo y la corrupción. (INEGI, 2017)

Análisis de mercadotecnia en Benito Juárez, Quintana Roo

De acuerdo al diagnóstico realizado en etapas anteriores en las empresas gastronómicas en el centro de Benito Juárez, Quintana Roo, se identificó mediante 28 preguntas enfocadas a aspectos mercadológicos, que las empresas tienen un constante contacto con el cliente, por lo que comparando los resultados en este estudio se puede apreciar la coincidencia de la necesidad que requieren del manejo de tecnología, lo cual podría fortalecer aspectos mercadológicos como las estrategias de promoción. En el estudio de Diagnóstico de las pequeñas empresas de alimentos y bebidas en la zona centro de Cancún se presentaron los siguientes resultados de enfoque mercadológico. (Castillo, Paz, & Pous, 2015)

Estas PYMES gastronómicas buscan el contacto directo con el consumidor para conocer su opinión sobre los productos y servicios que éstas ofrecen y miden la satisfacción del cliente por medio de la encuesta de satisfacción, argumentando que el 50% de los encuestados realiza constantemente la medición de la satisfacción de su cliente, para relacionar los procesos con el posicionamiento en el mercado, por lo que se identifica en este estudio que las cifras no han modificado significativamente en los dos últimos años, permitiendo el empleo de estrategias y alternativas que permitan estandarizar procesos útiles para estas PYMES.



Gráfica 1. Resultados de la investigación de Diagnóstico de las pequeñas empresas de alimentos y bebidas en la zona centro de Cancún sobre el uso de los estudios de mercado por parte de la empresa.



Gráfica 2. Resultados de la investigación de Diagnóstico de las pequeñas empresas de alimentos y bebidas en la zona centro de Cancún sobre los aspectos mercadológicos de medición de la satisfacción del cliente.

Mezcla promocional

Se refiere al conjunto de medios que pueden actuar en sinergia para persuadir y difundir las características de bienes y servicios ofertados por una empresa.



Figura 1. Elementos de la mezcla promocional

Publicidad: según Colley, publicidad es comunicación en masa, pagada, que tiene como propósito ultimo transmitir información, crear una actitud o inducir a una acción beneficiosa para el anunciante.

Marketing directo: el objetivo principal de esta herramienta es generar respuesta con el consumidor por lo que requiere una comunicación directa a algunas de las actividades del marketing directo que van más allá del correo, pues también se encuentra la administración de bases de datos, venta directa, medios de difusión e impresos, telemarketing e Internet.

Marketing de internet: este tipo de herramienta permite el flujo bidireccional de información, en el que los usuarios participan y modifican la forma y contenido de la información que reciben en tiempo real, sus características simplifican el trabajo del anunciante y dan más libertad de información al consumidor.

Promoción de ventas: existen diversos tipos de definiciones para esta herramienta, desde la más sencilla como nos dice en Kotler y Keller, que se refiere a las actividades que sirven para conseguir efectos a corto plazo; Sin embargo, para Parra, profundiza más al decirnos que la promoción de ventas es:

Cualquier actividad temporal de mercadotecnia dirigida a vender un producto o servicio y que normalmente excluye publicidad, relaciones públicas y ventas, comprende un verdadero abanico de acciones, como muestreos, vales de descuento, ofertas de precio, folletos informativos, concursos, demostraciones, patrocinios, etc.

Publicidad no pagada o relaciones públicas: comunicado impersonales de una organización, producto, servicio o idea que no se paga directamente ni se difunden en virtud de un patrocinio identificado.

Ventas personales: son una forma de comunicación interpersonal en la que el vendedor intenta ayudar o convencer a posibles compradores para que adquieran el producto o servicio de la compañía, o apoyen una idea. (Belch & Belch, 2014)

Elementos del marketing directo

Los elementos que conforman el marketing directo de acuerdo al autor Roberto Espinosa (2014) son los siguientes:

Mailing: esta herramienta trata de enviar un mensaje a una persona en su dirección de correo postal. Se emplean diferentes formatos, como las cartas, folletos, catálogos y postales. El correo postal cobra una mayor importancia cuando queremos que nuestra comunicación sea percibida de forma especial por el cliente, dado que el mensaje que transmitimos lo realizamos por un medio tangible.

Emailing: el mensaje elegido se envía a una dirección de correo electrónico, se encuentra en un entorno digital lo que se traduce en una entrega directa no sólo de texto e imágenes, sino también de sonido y video. Además podemos llevar a nuestro grupo objetivo dónde puedan ampliar información. Se pueden gestionar campañas con herramientas que ofrecen las empresas de hosting web o con plataformas especializadas en email marketing. Se recomienda cuidar el manejo de los envíos masivos que no hayan solicitado los clientes, puesto que obtienen tasas muy bajas de efectividad, además crean mala imagen de marca o pueden ser considerados como spam.

Buzoneo: se refiere a la técnica de marketing directo que consiste en depositar en los buzones del público objetivo, el mensaje. Los elementos más utilizados para transmitir dicho mensaje son: revistas, trípticos, dípticos, folletos y tarjetas. Este medio se utiliza cuando un determinado comercio quiere llegar a los clientes que se encuentran en su radio de acción.

Telemarketing: Un ejemplo puede ser una llamada de teléfono como vía de comunicación con el cliente. Es una herramienta de marketing directo que ofrece una mayor adaptabilidad e instantaneidad, ya que mediante una llamada con el cliente podemos escuchar las necesidades de éste, e instantáneamente ofrecer aquellas soluciones que más se le adapten. El telemarketing puede utilizarse para captar nuevos clientes, recibir pedidos, realizar venta cruzada, estudios de mercado o incluso para ofrecer atención al cliente y un servicio postventa a nuestros clientes.

Base de datos

El concepto de bases de datos surge en el año 1969 y poco después se desarrollaron las primeras bases de datos con interfaces empresariales. Por los años ochenta se crea el concepto Data Warehouse, aparecen de la mano los primeros sistemas de reporte que debido a la falta de funcionalidad en ese momento ha ido evolucionando para su uso.

La información que se genera en una base de datos sirve para dar seguimiento oportuno a la comunicación entre empresario y consumidor, por lo que tiene un relevante valor para la empresa.

La importancia del empleo de una base de datos radica en controlar la información y tomar decisiones que den posibilidad al desarrollo de ventajas competitivas así como crear estrategias.

Para las PYMES, el empleo de este instrumento permite tener el control de la información de sus clientes, principalmente para decidir cómo emplearla a fin de evaluar servicios, multiplicar la información de forma masiva y contactar al consumidor a través de distintas campañas.

Metodología

Tipo de investigación

El tipo de investigación empleado para este trabajo se realiza con el método inductivo, el diseño de esta investigación es mixto, con un análisis cualitativo con respecto a los elementos de la mezcla promocional y emplea un enfoque cuantitativo por la consideración de la muestra piloto aleatoria estratificada y los resultados expresos por tabulación y gráficas. El método para este trabajo es inductivo, el diseño de esta investigación es mixto, cualitativo en el análisis de variables de medición de satisfacción en el consumidor y cuantitativo por la consideración de la muestra piloto aleatoria estratificada y los resultados expresos por tabulación y gráficas.

Participantes

Se aplica un cuestionario a empresarios en 32 PYMES localizadas en el centro del municipio de Benito Juárez, Quintana Roo. Uno de los filtros a considerar para la participación de estas empresas es contar con un tiempo de permanencia mínimo de cinco años en el mercado, debido a la justificación de las fuentes primarias, las cuales comparten que aproximadamente el 50% de las empresas de este sector tienen un tiempo de permanencia en el mercado entre uno y cinco años.

Instrumento

Se aplicó un cuestionario al empresario, que cuenta con nueve variables de opción múltiple y una dicotómica, el cual permite obtener información sobre la frecuencia de uso, eficiencia de la mezcla promocional así como el empleo de las nuevas tecnologías.

Resultados

Se obtuvieron los siguientes resultados:

El instrumento cuenta con dos interrogantes con respecto a un indicador de frecuencia, el primero analiza la aplicación de una encuesta de medición de satisfacción del cliente, donde el 34% de los encuestados lo realiza en periodo menor a los seis meses, mientras que 34% que no las ha realizado, un 19% entre seis meses y un año, y el 13% lo aplica una vez al año.

Por otra parte, en cuanto al seguimiento post-venta, el empresario tiene la percepción de que sería pertinente realizar un seguimiento acorde a los siguientes porcentajes, el 56% opinó que en un periodo de una semana posterior a su visita, un 28% en un lapso de un mes, el 13% a los quince días y un 3% dentro de los seis meses transcurrido el servicio.

Para el análisis de eficiencia, se cuenta con tres preguntas con los siguientes enfoques, la primera considera la opinión del empresario ante el empleo de los siguientes medios para realizar una venta inmediata: el 38% considera más eficiente el uso de las redes sociales, el 28% los cupones, un 22% la venta por teléfono, el 9% la radio y un 3% está representado por la preferencia de anuncios en periódicos. La televisión, revistas y correo electrónico no son empleados.

En segundo lugar, se analiza la opinión del empresario sobre el mes óptimo para iniciar una campaña de marketing directo. La mayoría de los encuestados opina que los mejores meses para iniciar una campaña son marzo, septiembre y noviembre, representados por un 16% por ciento, mientras que los demás meses oscilan entre un 3% y 13%.

El tercer enfoque de eficiencia se refiere al importe de inversión que el empresario considera adecuado aportar para aplicar una campaña de marketing directo, el 73% opinó que estaría dispuesto a invertir entre \$10,000 a \$15,000 pesos, un 14% \$15,001 a \$20,000 pesos, el 10% entre \$20,001 a \$30,000 y un 3% establece su preferencia por otra cantidad. Con respecto al uso de nuevas tecnologías, se cuenta con el análisis de cinco preguntas dirigidas a este rubro, obteniendo los siguientes resultados: sobre el uso de base de datos, un 31% establece que no cuenta con ésta, mientras que el 28% cuenta con un registro entre 200 clientes o más, el 10% cuenta con la información en un rango de 51 - 100 clientes, el 6% entre 101 - 150 clientes y el 6% restante cuenta con datos entre 151-200 clientes.

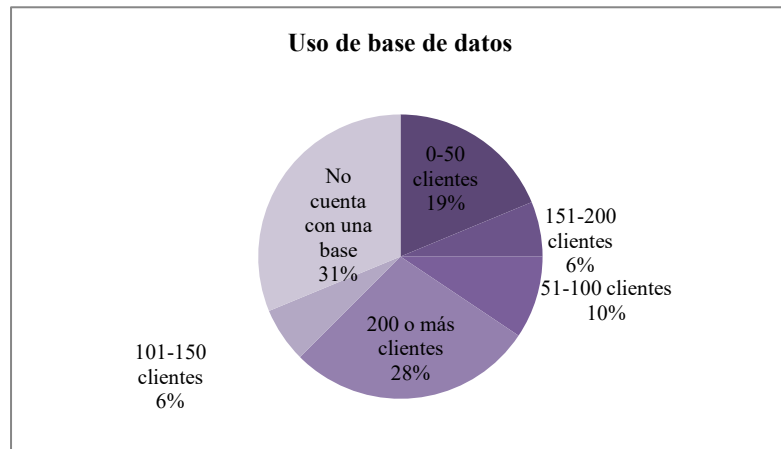
El conocimiento que tiene el empresario sobre el empleo adecuado del marketing directo como una estrategia de promoción se representa con los siguientes porcentajes: un 44% de los empresarios encuestados asegura conocer la finalidad y uso del marketing directo, mientras que, el 34% expone tener una idea del conocimiento de su aplicación y el 22% restante estableció no conocer sobre su uso.

Una de las interrogantes aplicadas mide el conocimiento que tiene el empresario sobre el concepto de marketing directo, los resultados son: el 47% de los encuestados opinó que el marketing directo tiene como fin colocar publicidad en espectaculares, el 37% respondió que se refiere a realizar una venta y un 16% que por sus hacer publicidad para posicionar al establecimiento en la mente del cliente.

Otro aspecto que se mide en este rubro se refiere a las estrategias de post-venta que el empresario considera útil para fidelizar al cliente, donde se tiene como resultado que el 62% prefiere el uso de redes sociales, el 16% opina que el empleo de cupones, mientras que, el 16% se inclina por el teléfono y un 6% restante opta por el correo electrónico.

En cuanto al uso de una campaña formal, los encuestados respondieron que el 69% no la ha llevado a cabo con anterioridad a diferencia de un 31% que respondió que sí la ha realizado en alguna ocasión.

Se presentan algunos gráficos en relación a los temas de uso de base de datos y concepto de marketing directo aplicable para estas empresas con base en el instrumento de recolección de información.



Gráfica 1. Uso de base de datos en pequeños restaurantes de Benito Juárez, Quintana Roo.

Esta gráfica nos da como resultado que el 31% de los pequeños establecimientos encuestados no cuentan con un registro de base de datos de sus clientes, seguido de 28% de establecimientos que cuentan con 200 clientes o más, el resto del porcentaje se encuentra distribuido y lograr los objetivos son los bonos en otras tres categorías que abordan hasta los 150 clientes.

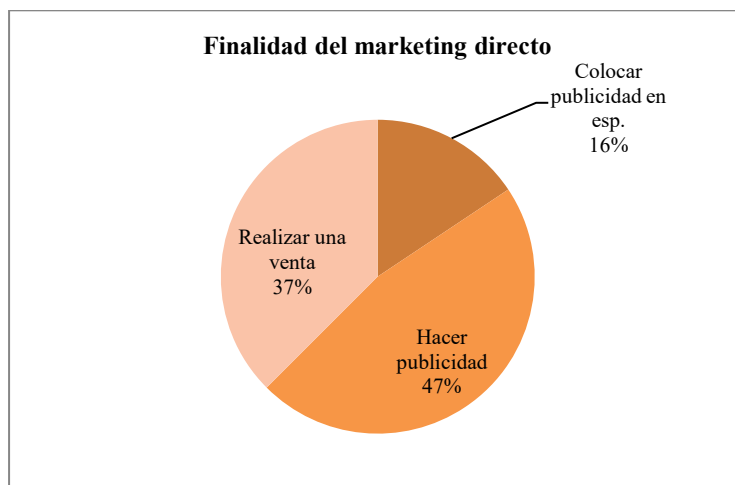


Gráfico 2. Finalidad del marketing directo o para los pequeños restaurantes en Benito Juárez, Quintana Roo. Roo

Los pequeños restaurantes consideran que la finalidad del marketing directo es hacer publicidad, dato representado por un 47% de los encuestados, mientras que realizar una venta es considerada como el propósito de la mercadotécnica directa, cifra representada por un 37%, mientras que el 16% restante considera que se refiere a colocar publicidad en medios espectaculares.

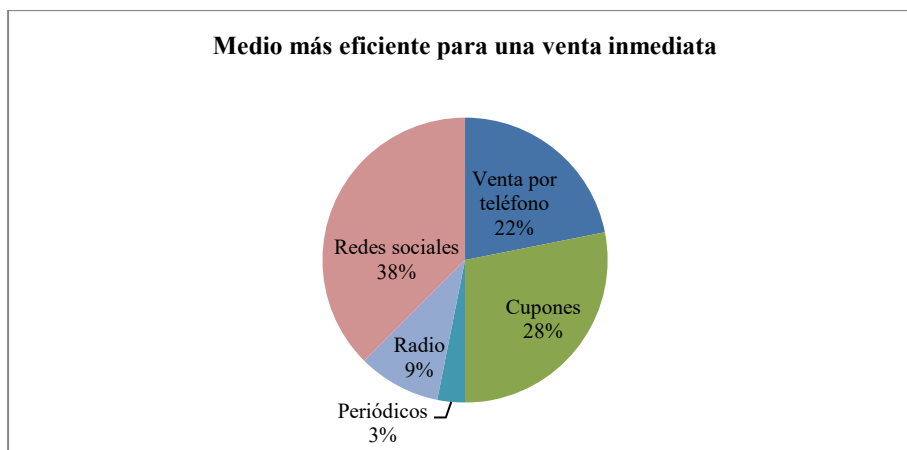


Gráfico 3. Medio más eficiente de venta para los pequeños restaurantes en Benito Juárez, Quintana Roo.

Los encuestados consideran que el medio más eficiente para realizar una venta inmediata son las redes sociales, dato representado por un 38%, seguido de un 28% por cupones, venta por teléfono, el 22%, el resto del porcentaje se encuentra distribuido entre el radio y el periódico.

Discusión

De los resultados obtenidos se identifican los siguientes aspectos interesantes, en primer lugar si el empresario opina que es importante realizar un seguimiento post-venta una semana transcurrida la visita, sería importante coincidir con la aplicación de una encuesta de medición de satisfacción del cliente, esto se deriva del resultado obtenido, donde menos de la mitad de los encuestados argumenta no llevar a cabo esta estrategia para medir el nivel de satisfacción de sus comensales y de esta manera contar con un parámetro que permita dar un oportuno seguimiento a post-venta.

En segundo término se aprecia un grado de desconocimiento en el empresario sobre el concepto de marketing directo, puesto que dentro de los medios elegidos para establecer comunicación con sus respectivos clientes, dejan fuera a los siguientes medios: la televisión, revistas y correo electrónico, que argumentan, no ser utilizados. Dichos medios, forman parte esencial de las herramientas empleadas por el marketing directo.

Por otra parte, se puede apreciar que los establecimientos que cuentan mayor número de 200 clientes, son quienes tienen un registro de éstos; en contraparte, los establecimientos con menor número de clientes responden no contar con ningún tipo de información sobre los mismos, lo que conforma un elemento de estudio importante en el desarrollo de este tema.

Conclusiones

Este diagnóstico permite concluir que para el empresario es importante conocer las herramientas de las que dispone de marketing directo para establecer comunicación con sus respectivos clientes. Uno de los principales fines del uso del marketing directo con apoyo de la tecnología es incrementar el nivel de ventas; así como, lograr la fidelización por parte los comensales.

Otro aspecto que se identifica en el presente diagnóstico es la falta de constancia en la aplicación de un instrumento que permita contar con una base de datos para contar con un registro de clientes y con respecto a la falta de conocimiento de los instrumentos que emplea el marketing directo, el empresario debe capacitarse en los fines que puede lograr con la implementación de éstos, atendiendo las necesidades específicas de su negocio.

Incluir el marketing directo con el apoyo de los medios tecnológicos e implementarlos en los establecimientos de alimentos y bebidas es un aspecto fundamental que permite su permanencia en el mercado, aspecto sobre cuál, hacen referencia los resultados compartidos en este diagnóstico.

Referencias bibliográficas

- Arana, D. (31 de 01 de 2018). Pymes mexicanas, un panorama para 2018. Recuperado el 01 de 06 de 2018, de <https://www.forbes.com.mx/pymes-mexicanas-un-panorama-para-2018/>
- Belch, G., & Belch, M. E. (2014). Advertising and Promotion: An integrated marketing communications perspective:: Mc. Graw Hill.
- Castillo, M. d., Paz, L. d., & Pous, P. Á. (2015). Revista Novuscientífica. Diagnóstico de las pequeñas empresas de alimentos y bebidas en la zona centro de Cancún. Cancún, Quintana Roo, México: Universidad Novuscientífica.
- Colley, R. H. (1964). La definición de metas publicitarias para lograr resultados mensurables. Roble.
- CONCANACO Servytur México. (Julio de 2017). CONCANACO. Recuperado el 01 de 06 de 2018, de <http://www.concanaco.com.mx/documentos/indicadores-estados/Quintana-Roo.pdf>
- Espinosa, R. (22 de 01 de 2014). Roberto Espinosa. Obtenido de <https://robertoespinosa.es/2014/01/22/que-es-el-marketing-directo/>.
- Gobierno de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo. Recuperado el 30 de 05 de 2018, de <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf>
- INEGI. (2009). Micro, pequeña, mediana y gran empresa. Censos económicos. Recuperado el 01 de 06 de 2018, de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/proyectos/censos/ce2009/pdf/M_PYMES.pdf
- INEGI. (2015). ENAPROCE. Recuperado el 10 de 04 de 2018, de Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/establecimientos/otras/enaproce/default_t.aspx
- INEGI. (2016). Anuario estadístico y geográfico de Quintana Roo. Recuperado el 17 de 05 de 2018, de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_eva_eestruc/anuarios_2016/702825084370.pdf
- Kotler, P., & Keller, K. L. (2012). Dirección de Marketing. Pearson, ed. 14., pág. 588.
- Secretaría de Desarrollo Económico del Estado de Quintana Roo. (2017 - 2018). Programa Ven a Comer. Recuperado el 05 de 13 de 2018, de <http://www.qroo.gob.mx/sede/programa-ven-comer>
- SECTUR. (2013 - 2018). Agendas de competitividad de los destinos turísticos de México. Recuperado el 28 de 05 de 2018, de <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2015/02/PDF-Cancun.pdf>

Anexos

Anexo 1. Criterios de evaluación en la encuesta de marketing directo y uso de nuevas tecnologías.

Proyecto: “Modelo de innovación estratégica para el uso de las tecnologías y la calidad del servicio en las pequeñas empresas gastronómicas de la Zona Centro de Cancún Quintana Roo”

Estamos llevando a cabo una breve encuesta para averiguar en su experiencia como empresario, el uso de la mercadotecnia y de las nuevas tecnologías en la administración de su negocio.

Instrucciones: Le agradeceríamos pueda contestar los siguientes aspectos: marque con una X en el paréntesis. (Seleccione una sola respuesta)

1. ¿Con qué frecuencia realiza encuestas de satisfacción orientadas a sus clientes?
☐ Menos de seis meses ☐ Una vez al año
☐ Entre seis meses y un año ☐ No las he realizado
2. La base de datos de sus clientes con la que cuenta la empresa, representan:
☐ 0 - 50 clientes ☐ 51-100 clientes ☐ 101-150 clientes
☐ 151-200 clientes ☐ 200 o más clientes ☐ No cuento con una base de datos
3. ¿Conoce el uso del marketing directo como una estrategia de promoción?
☐ Si ☐ No ☐ Creo tener una idea
4. En mi opinión el marketing directo tiene como fin:
☐ Colocar publicidad en espectaculares
☐ Hacer publicidad para posicionar a la empresa en la mente del cliente
☐ Realizar una venta de manera inmediata y fidelizar a los clientes
5. ¿Cuál sería el medio más eficiente para realizar una venta inmediata a mis clientes?
☐ Venta por teléfono ☐ Revistas ☐ Radio
☐ E-mail ☐ Periódicos ☐ Redes Sociales
☐ Cupones ☐ T.V.
6. ¿Cuál estrategia de post-venta considera más conveniente para fidelizar al cliente?
☐ Teléfono ☐ E-mail ☐ Redes Sociales ☐ Cupones
7. ¿Con qué frecuencia considera que se tiene que hacer un seguimiento de post-venta al cliente?
☐ Una vez a la semana ☐ Cada quince días

- () Una vez al mes () Cada seis meses
8. ¿En el tiempo de vida de su negocio; ha tenido una campaña de publicidad formal?
() Si ¿Cuál? _____ () No
9. ¿Qué mes considera más óptimo para iniciar una campaña de marketing directo?
() Enero () Abril () Julio () Octubre
() Febrero () Mayo () Agosto () Noviembre
() Marzo () Junio () Septiembre () Diciembre
10. ¿Cuánto estaría dispuesto a invertir para llevar a cabo una campaña de marketing directo en el mercado y cumplir con el objetivo de incrementar sus ventas?
() 10,000 a 15,000 pesos () 15,001 a 20,000 pesos () 20,001 a 30,000 pesos
() Otra cantidad: _____
11. Utilice el siguiente espacio si desea usted hacer algún comentario adicional sobre el uso de la mercadotecnia en su negocio.
Teléfono: _____ E-mail: _____

¡Gracias por su colaboración!

La Revista AvaCient se registra en los siguientes índices, bases de datos, directorios y catálogos:



Guía para autores

AvaCient

Revista

La Revista AvaCient editada por el Tecnológico Nacional de México, tiene por interés, proporcionar a los investigadores, docentes, alumnos y público interesado, un medio para publicar los resultados de investigaciones científicas, tecnológicas y documentales, afines a la arquitectura, ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería en química y biología, ingeniería en sistemas computacionales e informáticas, ingeniería en ciencias de la tierra, a las ciencias económico-administrativas, docencia y a las ciencias naturales.

Periodicidad de publicación **Semestral**, Ene-Jun (1) y Jul-Dic (2).

El contenido deberá ser estrictamente original e inédito.

Todos los artículos se proceden a evaluar con la herramienta de similitud *CopyLeaks*, realizado por Editor al momento de su recepción.

El proceso de evaluación en su primera etapa lo realiza el Consejo Editorial (CE) quien seleccionará los manuscritos que cumplan con los criterios metodológicos y de contenido temático de la revista, si el material recibido cumple con la guía, será sometido al arbitraje por parte de dos pares lectores conocedores en el área temática respectiva. A su informe, el CE enviará el dictamen a través del correo electrónico. Podrá tener tres probables resultados: 1) Aceptado, 2) Condicionado con adecuaciones, y 3) Rechazado; cuando este se conceptúa como Condicionado con adecuaciones, se le informa al autor(es), quien(es) decide(n) si se compromete hacer los cambios dentro de los cinco días posteriores a su recepción y enviarlo nuevamente al CE.

El proceso de evaluación del artículo guardará estrictamente el anonimato, utilizando el sistema doble ciego. Los autores de los manuscritos aceptados se comprometen a ceder sus derechos al Tecnológico Nacional de México / I.T. de Chetumal.

Los autores de los artículos publicados tienen derecho a recibir un ejemplar impreso del número de edición correspondiente y la versión digital de la revista.

Se aceptan autorías múltiples, las cuales deben ser indicadas como máximo cuatro coautores.

Temática:

AvaCient incluye temáticas multidisciplinarias, relacionadas con la ingeniería: bioquímica, civil, eléctrica, sistemas computacionales, tecnologías de la información y comunicaciones, docencia, así como los temas relacionados con la arquitectura, las ciencias económico administrativas y biología.

Tipos de manuscritos a considerar su publicación:

Artículo de investigación científica y/o tecnológica. Es un documento en donde su objetivo principal es dar a conocer de manera evidente y concreta los resultados originales de una investigación efectuada sobre un tema específico. Es la culminación de la presentación de un documento elaborado con un pensamiento crítico y analítico, considerando una extensión hasta de 20 cuartillas.

Artículo de investigación documental. La investigación documental es un proceso científico, sistemático y de búsqueda, recopilación, organización, análisis y comprensión de información en torno a un tema específico. Como toda investigación debe de estar orientada a la generación del conocimiento, que implica la descripción y cuantificación de un problema específico, con una extensión máxima de 20 cuartillas.

Artículo de divulgación. El objetivo primordial de este tipo de documento es hacer llegar información fidedigna sobre cualquier tema en general para el público en general. Esta temática deberá dirigir sus esfuerzos en adaptar el lenguaje especializado a la comunicación coloquial, máximo 10 cuartillas.

Resumen de tesis. Este documento deberá contener título de trabajo o proyecto, el lugar donde se realizó, el nombre del autor, periodo y el año en que se realizó, así como la institución en donde se desarrolló. Máximo dos cuartillas, con una antigüedad de hasta dos años a la fecha de sometimiento.

Elementos de identificación del manuscrito:

Todas las publicaciones deberán contener los siguientes elementos de identificación, las cuales son:

Título del artículo español e inglés

Nombre completo del(los) autor(es)

Filiación del(los) autor(es)

Dirección electrónica del(los) autor(es)

Elementos del manuscrito	Artículo de investigación científica y/o tecnológica	Artículo de investigación documental	Artículo de divulgación	Resumen de Tesis
Resumen	✓	✓	✓	✓
Palabras claves	✓	✓	✓	No aplica
Abstract	✓	✓	✓	No aplica
Key words	✓	✓	✓	No aplica
Introducción	✓	✓	✓	Extracto
Material y métodos	✓	✓	No aplica	Extracto
Resultados y discusión	✓	✓	No aplica	Extracto
Conclusiones	✓	✓	✓	Extracto
Referencias bibliográficas	✓	✓	✓	No aplica
Cuartillas máximas	20	20	10	2

Los artículos se publican en español o en inglés, todos los manuscritos propuestos deberán estar escritos a espacio sencillo, utilizando la tipografía *Times New Roman* 10 en todo el cuerpo, en formato Microsoft Word.

Los márgenes en los cuatro costados serán de 2.5 cm. Cada párrafo deberá estar justificado, no utilizar sangría al inicio del párrafo y colocar una interlínea después de cada párrafo.

Título, debe ser breve e informativo, no debe contener abreviaturas y la longitud no debe superar 12 palabras. Deberá ser en idioma español e inglés.

Resumen, ser un solo párrafo que no exceda de 150 palabras. Debe describir los aspectos más importantes de la investigación y las conclusiones más relevantes. El artículo en idioma inglés es necesario hacer resumen en español.

Hasta cuatro palabras clave, debajo del resumen.

Abstract, es el resumen traducido en el idioma inglés. Las palabras clave deberán ser traducidas y colocar una sección *Keywords*.

Introducción, debe ser breve y sin subtítulos, debe indicarse claramente la importancia del tema, la justificación de la investigación, la hipótesis y los objetivos planteados.

Materiales y métodos, proporcionar detalles suficientes para que el trabajo se pueda repetir. Necesario aportar la información suficiente de cada variable, proporcionar el análisis estadístico en su caso.

Resultados, describe la solución a la problemática planteada. Utilizar figuras y tablas como complemento.

Discusión, el propósito es relacionar sus hallazgos con los resultados anteriores, identificando cómo y por qué hay diferencias y donde no hay acuerdo. Las controversias también deberían presentarse de forma clara y justa.

Conclusiones, indicar de forma categórica, breve y precisa las aportaciones concretas al conocimiento, apoyadas por los resultados demostrables y comprobables de la propia investigación. Ninguna conclusión debe argumentarse ni basarse en suposiciones. No numerar las conclusiones ni emplear abreviaturas sino términos completos, de manera que el lector no tenga que recurrir a otras partes del texto para entenderlas.

Agradecimientos (opcional), se incluirán cuando se desee reconocer a instituciones o personas, que financiaron, asesoraron o auxiliaron la investigación.

Referencias citadas, debido a que AvaCient es multidisciplinaria, las citas bibliográficas podrán utilizar diferentes formatos tales como el estilo APA, IEEE, Harvard, Chicago, entre otras.

La lista de referencias debe agregar la información completa sobre la fuente respectiva, incluyendo el DOI (Digital Object Identifier) y debe insertar al final del artículo, antes de cualquier apéndice. Algunas referencias tienen DOI, otras no y otras un enlace web (Links).

Los autores deben asegurarse que haya una correspondencia estricta entre los nombres y años reconocidos en el texto y

aquellos listados en la bibliografía. Las referencias deben incluirse en orden alfabético de acuerdo con el apellido del autor (o el nombre de cualquier organización si se trata de alguna fuente que no identifica a algún autor).

Forma de envío:

Nombre del archivo: en mayúsculas, apellido del primer autor – palabra clave.

Ejemplo: PEREZ-INVESTIGACIÓN

Enviar al email:

avacient@itchetumal.edu.mx

Es importante señalar, como postula su manuscrito:

*ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA/TECNOLÓGICA,*

o

*ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN
DOCUMENTAL,*

o

ARTÍCULO DE DIVULGACIÓN,

o

RESUMEN DE TESIS

AvaCient

AvaCient

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2016 Año 1 Núm. 1 JULIO-DICIEMBRE 2016 ISSN: EN TRÁMITE

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación



Revista Impresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



AvaCient

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2017 Año 2 Núm. 1 ENERO - JUNIO ISSN: 2594-018X

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación

TECNOLOGÍA Y SUSTENTABILIDAD



RETOS DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL SIGLO XXI

Revista Impresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



AvaCient

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2017 Año 2 Núm. 2 JULIO-DICIEMBRE ISSN: 2594-018X

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación



Revista Impresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



AvaCient

Instituto Tecnológico de Chetumal

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2018 Año 3 Núm. 1 Vol. IV ENERO - JUNIO ISSN: 2594-018X

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación



Revista Impresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



AvaCient

Instituto Tecnológico de Chetumal

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2018 Año 3 Núm. 2 Vol. V JULIO-DICIEMBRE ISSN: 2594-018X

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación



Revista Impresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



AvaCient

Instituto Tecnológico de Chetumal

Formación Integral, Científica, Tecnológica y Humanista

2019 Año 4 Núm. 1 Vol. VI ENERO-JUNIO ISSN: 2594-018X

Órgano Informativo de Difusión Científica, Tecnológica, Académica e Innovación



Revista Impresa



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO



AvaCient

Se terminó de imprimir el 3 de diciembre de 2019,
por el Departamento de Comunicación y Difusión
del Instituto Tecnológico de Chetumal,
Tecnológico Nacional de México.

Tiraje impreso de 250 ejemplares.

Disponible en Internet:

<http://itchetumal.edu.mx/avacient/index.php/revista/index>

Ciudad Chetumal, Quintana Roo, México.

Disponible en:
<http://itchetumal.edu.mx/avacient/index.php/revista/index>



latindex



LivRe
Revistas de Livre acesso



MIAR
Matriz de Información para el
Análisis de Revistas

PERIÓDICA
Índice de Revistas Latinoamericanas en Ciencias



email: avacient@itchetumal.edu.mx
Av. Insurgentes No. 330 esquina Andrés Quintana Roo, Col. David Gustavo Gutiérrez Ruiz, Apdo. postal 267,
C.P. 7013, Chetumal Quintana Roo. Tel. (01-983) 2-23-30 y 2-10-19
www.itchetumal.edu.mx
#OrgulloTecNM