

## Proposal to Improve Ethane Efficiency at a Cryogenic Plant

Ana Victoria Acosta Morales Ing.<sup>1</sup>, Dr. Nora Alicia Purata Pérez<sup>2</sup>,  
Dr. Francisco López Villarreal<sup>3</sup>, MI Alicia Sosa Medina<sup>4</sup>

**Summary**— Currently the Cryogenic Plant works with an efficiency of 54% or less, which produces a lower recovery of cryogenic liquids that is insufficient to meet market's demand. For this reason it is desired to increase ethane recovery. The goal is to increase the recovery efficiency of ethane in the waste gas through the process simulation in Aspen Plus software. The equipment, and piping were placed in the simulation environment with the specifications required by Aspen matching the design specifications of the process. These results were analyzed in order to identify mistakes in streams, data or equipment after each simulation. Once these developments were made, the simulation was compared with the current data of the Cryogenic plant and these were similar in terms of flow, composition, pressure, temperature, etc. Adjustments were made in order to decrease the amount of ethane in the residual gas until meeting the required specifications and thus increase the ethane efficiency.

**Keywords**— efficiency, cryogenic, simulation, Aspen.

### Introduction

Cryogenics or ultra-cold, is a technique used to cool materials to very low temperatures. Its use in the hydrocarbon industry has increased with special interest in natural gas, since cryogenic processes allow natural gas to be liquefied and, therefore, transported through pipelines to very distant destinations. (Pemex, 2016).

The Cryogenic plant processes a sweet wet gas load of around 29,755 lbmol / h with a content of 4 parts per million (ppm) of hydrogen sulfide (H<sub>2</sub>S) and up to 17.18% mol of nitrogen (N<sub>2</sub>) is received at drum limits. The process is based on pre-cooling, followed by turbo expansion, for the recovery of ethane.

A liquid stream containing ethane(s), propane(s), butane(s), pentane(s), hexane(s), and, to a lesser extent, some heptane(s) is called C<sub>2+</sub> or cryogenic liquids. The residual gas is a by-product, a result of the process and it consist in a mixture of methane and nitrogen. The C<sub>2+</sub> stream is practically around 49% mol of ethane and is recovered in the liquid stream and therefore the gas stream remains methane and nitrogen coming out of the Cryogenic plant (ORLOFTT, 1997).

### Method Description

#### Simulation Process

The process simulation is developed in ASPEN PLUS software. This program is a simulator of chemical processes in steady state, which uses several numerical methods to converge to a steady state (Sánchez Medina et al, 2021). The Redlich-Kwong-Soave (RK-Soave) thermodynamic method was used to predict properties, in addition to the conditions to which the plant was designed, flows and composition of the inlet gas.

Each substance was loaded in the properties section of the simulator, these were: Methane (C1), ethane (C2), propane (C3), iso-butane (i-C4), n-butane (n-C4), i -pentane (i-C5), n-pentane (n-C5), hexane (C6 +), nitrogen (N2), carbon dioxide (CO<sub>2</sub>). Table 1 shows the feed flows in lbmol / h.

<sup>1</sup> Ana Victoria Acosta Morales MA is a student of the master's degree in Engineering at the National Technological Institute of Mexico (TNM) campus Villahermosa, Tabasco, México. [adonai-89@hotmail.com](mailto:adonai-89@hotmail.com) (**corresponding author**)

<sup>2</sup> Dr. Nora Alicia Purata Pérez is a Professor of the department of Chemical Biochemical and Environmental Engineering in the National Technological Institute of Mexico (TNM) campus Villahermosa, Tabasco, México. [nora.puratap@villahermosa.tecnm.com](mailto:nora.puratap@villahermosa.tecnm.com)

<sup>3</sup> Dr. Francisco López Villarreal is a Professor of the Department of Chemical Biochemical and Environmental Engineering in the National Technological Institute of Mexico (TNM) campus Villahermosa, Tabasco, México. [francisco.lv@villahermosa.tecnm.mx](mailto:francisco.lv@villahermosa.tecnm.mx)

<sup>4</sup> MI Alicia Sosa Medina is a Professor of the Department of Chemical Biochemical and Environmental Engineering in the National Technological Institute of Mexico (TNM) campus Villahermosa, Tabasco, México. [alicia.sm@villahermosa.tecnm.mx](mailto:alicia.sm@villahermosa.tecnm.mx)

Component	lbmol/h
C1	23697.2
C2	5328.56
C3	2647.73
i-C4	264.77
n-C4	695.03
i-C5	132.92
n-C5	132.92
C6+	56.46
N2	0.05
CO2	0.33

Table 1. Molar flow per component used in the process design.

The process feed consists in 29,755 lbmol/h at 95°F and 840 psia. The necessary streams and equipment for the design of the cryogenic process were created, including heat exchangers, valves, compressors, separators, absorption towers, etc.

A cooling train was added which includes heat exchangers of which EA-203, EA-205 and EA-207 are cooled with residual gas and EA-204 and EA-206 are cooled with propane as a refrigerant. There is a stream that by-passes exchanger EA-203 that joins with the split stream of EA-203 in a mixer to pass to heat exchange equipment EA21-321. The outlet stream from the EA21-321 is attached to the EA-208 heat exchanger where the gas is cooled to 17 ° F.

The high pressure and -24 ° F inlet gas stream from the sideline of the EA-207 is delivered to the Inlet of the Separator, FA-205 from which two outlet streams exit, a gas stream which is attached to the GC-202 and a liquid stream passing through a valve that decreases the stream pressure to 471 psia, the outlet stream from the last equipment enters into the FA-206 separator at a pressure of 471 psia and -50 ° F.

The liquid stream from FA-206 is delivered to exchanger EA-208, where the temperature of the outlet stream is 17°F and the pressure is 471 psia. The cold stream exiting EA-208 is connected to the Demethanizer DA-201, at the lower feed portion. The hot stream leaving EA-208 at a temperature of approximately -23 ° F is subcooled to -72°F in sub-cooler EA21-322. The stream from the EA21-322 is flashed to 430 psia and a temperature of -108°F.

#### *Absorbing Tower DA31-321*

This tower has 3 power points and is designed considering that it does not have a condenser or reboiler. To this tower 9 stages were added in the configuration and the first stream is fed at stage 1, the second stream is fed at stage 3 and the third stream is fed in stage 9. The operating pressure was 429 psia with a pressure drop in 2 psia column.

#### *Demethanizer Tower DA-201*

This tower does not have a condenser, but it does have a kettle type reboiler and a reflux ratio of 1.27. It has 15 stages. The first feed is placed in stage 1 and the second in stage 11. The operating pressure is 437 psia at the top and 441 psia at the bottom. The stream leaving the bottom is returned on to heat exchanger EA-209, leaving at temperature of 103 ° F and a pressure of 441 psia. The outlet stream of the EA-209 is connected to a flash separator (SEP10) in which the gaseous stream returns to the DA-201 tower in stage 15 and the liquid stream is the bottom product, here the final product is delivered which consist in cryogenic liquids.

The DA31-321 tower dome outlet stream is the waste gas stream that goes back to the EA-21-322 heat exchangers with a temperature of -29°F. The outlet stream is fed to heat exchangers EA-207, EA-205 and EA-203. The outlet temperature laving each stage are -25 ° F, 1 ° F, and 82 ° F, respectively.

The stream leaving the EA-203 goes to a stream separator in which 0.11% was diverted as fuel gas and 99.89% went to the GB-202 compressor. The GC-202 expander is coupled with a working stream to the GB-202 compressor. The method used for GB-202 is the Polytropic GPSA with polytropic efficiencies of 0.6 and mechanical efficiencies of 1.

The stream leaving the GB-202 compressor is fed to the GB-203AC compressor where the gas is compressed to 1123 psia. The ASME method is used with polytropic efficiencies of 0.725 and mechanical efficiencies of 1. The resulting stream is that of waste gas that is the by-product of the process and the outlet temperature is 278° F.

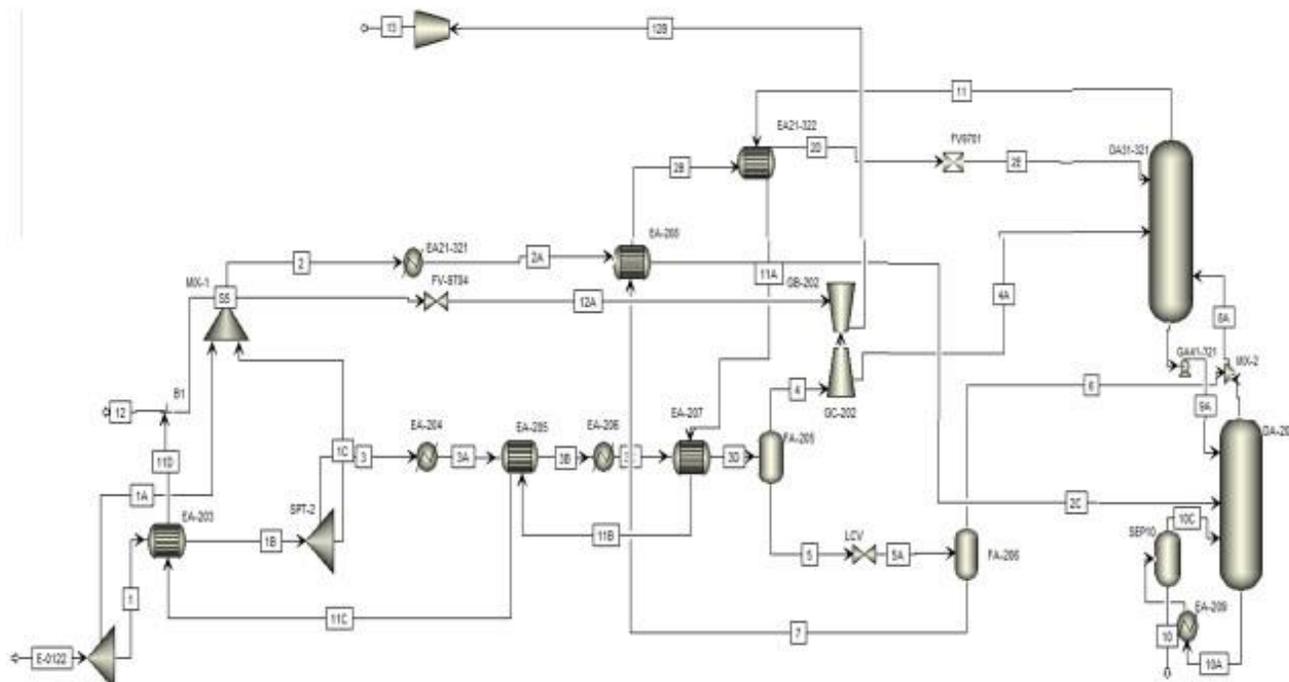


Figure 1. Flow diagram of the Cryogenic plant in ASPEN PLUS

After the design simulation (shown in Figure 1 in the flow diagram), we proceed to substitute data to evaluate the performance of the simulation for other operating conditions and to simulate the behavior of the plant in case of changes in the feed flows over time and loss of efficiencies in some equipment. All data was collected on the control room of the Cryogenic plant.

To simulate the changes, in order to improve the process performance, several simulation tests were carried out and the results of these tests indicated that the optimal conditions are the following:

1. The heat duty of the side reboiler of Tower DA-201 was modified to  $9.75 \times 10^6$  Btu/h.
2. The heat duty of the bottom reboiler EA-209 was modified to  $1.494 \times 10^7$  Btu/h.
3. The pressure of stream 2D was changed to 497.817 psia, leaving at a temperature of  $-128^\circ\text{F}$ .
4. The operating pressure of GC-202 expander is adjusted to 419.589 psia, and the outlet temperature is  $-89^\circ\text{F}$ .
5. The LCV valve is set to a pressure of 491.132 psia, with an outlet temperature of  $-50^\circ\text{F}$ .
6. The pressure in tower DA-201 is adjusted to 220.46 psia; the DA31-321 tower pressure is set to 396.120 psia.
7. In the SEP8L liquid separator, the vaporized fraction is set at 0.16.

### Final comments

#### Summary of Results

From the proposed adjustments, the results were obtained to know the efficiency of the residual gas that comes out of the dome of the DA31-321 tower. The final product of cryogenic liquids shows an increase in the recovery of ethane as observed in Table 2 compared to the current operating conditions of the plant. In subsection a) the stream of cryogenic liquids at current conditions, the% of C2 is 36.18% mol and with the proposed conditions, it improves by increasing the recovery of ethane or C2 to 43.33% mol.

<b>T(°F)</b>	131.293374	<b>T(°F)</b>	124.090702
<b>P(PSIA)</b>	426.273599	<b>P(PSIA)</b>	455.146986
<b>FLOW (lbmol/h)</b>	3840.6937	<b>FLOW (lbmol/h)</b>	4522.51583
<b>C<sub>1</sub> (%mol)</b>	0.11312282	<b>C<sub>1</sub> (%mol)</b>	0.29746083
<b>C<sub>2</sub> (%mol)</b>	36.1880815	<b>C<sub>2</sub> (%mol)</b>	43.3302294
<b>C<sub>3</sub> (%mol)</b>	36.4831009	<b>C<sub>3</sub> (%mol)</b>	33.0451746
<b>IC<sub>4</sub> (%mol)</b>	5.21696429	<b>IC<sub>4</sub> (%mol)</b>	4.50431102
<b>NC<sub>4</sub> (%mol)</b>	13.1920007	<b>NC<sub>4</sub> (%mol)</b>	11.327833
<b>IC<sub>5</sub> (%mol)</b>	3.0857815	<b>IC<sub>5</sub> (%mol)</b>	2.62884565
<b>NC<sub>5</sub> (%mol)</b>	3.62992551	<b>NC<sub>5</sub> (%mol)</b>	3.08985072
<b>C<sub>6+</sub> (%mol)</b>	2.09098727	<b>C<sub>6+</sub> (%mol)</b>	1.77627925
<b>N<sub>2</sub> (%mol)</b>	3.5519E-05	<b>N<sub>2</sub> (%mol)</b>	1.5523E-05
<b>CO<sub>2</sub> (%mol)</b>	0	<b>CO<sub>2</sub> (%mol)</b>	0
<b>TOTAL (%mol)</b>	100	<b>TOTAL (%mol)</b>	100

Table 2. a) Product of cryogenic liquids at current conditions; b) Product of cryogenic liquids with the proposed conditions.

In the by-product that is the waste gas, a decrease in the ethane content is observed, which is the opposite of cryogenic liquids and this is useful since this gas must be mostly methane and must be completely dry. Table 3 shows a comparison of the residual gas a) with the current conditions and b) with the proposed conditions.

<b>T(°F)</b>	276.555635	<b>T(°F)</b>	277.8468523
<b>P(PSIA)</b>	1108	<b>P(PSIA)</b>	1108
<b>FLOW (lbmol/h)</b>	25886.1348	<b>FLOW (lbmol/h)</b>	25205.1209
<b>C<sub>1</sub> (%mol)</b>	73.9853427	<b>C<sub>1</sub> (%mol)</b>	75.94815683
<b>C<sub>2</sub> (%mol)</b>	5.65905418	<b>C<sub>2</sub> (%mol)</b>	3.554446124
<b>C<sub>3</sub> (%mol)</b>	0.57517147	<b>C<sub>3</sub> (%mol)</b>	0.221072937
<b>IC<sub>4</sub> (%mol)</b>	0.01912627	<b>IC<sub>4</sub> (%mol)</b>	0.006357565
<b>NC<sub>4</sub> (%mol)</b>	0.03132172	<b>NC<sub>4</sub> (%mol)</b>	0.009771685
<b>IC<sub>5</sub> (%mol)</b>	0.00195646	<b>IC<sub>5</sub> (%mol)</b>	0.000521977
<b>NC<sub>5</sub> (%mol)</b>	0.00168625	<b>NC<sub>5</sub> (%mol)</b>	0.000441775
<b>C<sub>6+</sub> (%mol)</b>	0.00012134	<b>C<sub>6+</sub> (%mol)</b>	2.81926E-05
<b>N<sub>2</sub> (%mol)</b>	19.7262196	<b>N<sub>2</sub> (%mol)</b>	20.25920291
<b>CO<sub>2</sub> (%mol)</b>	0	<b>CO<sub>2</sub> (%mol)</b>	0
<b>TOTAL (%mol)</b>	100	<b>TOTAL (%mol)</b>	100

Table 3. a) Residual gas stream at current conditions; b) Residual gas stream with the proposed conditions.

To know the efficiency, it is necessary to perform calculations using flows and composition of ethane in the feed to the process and in the residual gas.

The efficiency is calculated with the following equation:

$$\frac{(WSG \text{ loading to the plant} * C_2 \text{ WSG}) - (RG \text{ Flow} * C_2 \text{ RG})}{(WSG \text{ loading to the plant} * C_2 \text{ WSG})}$$

Where:

WSG= Wet Sweet Gas

RG= Residual Gas

The efficiency under the conditions in which the plant currently operates is as follows:

$$\frac{\left(29,755.4158 \frac{\text{lbmol}}{\text{h}} * 9.6 \% \text{ mol}\right) - \left(25,886.1348 \frac{\text{lbmol}}{\text{h}} * 5.66\% \text{mol}\right)}{\left(29,755.4158 \frac{\text{lbmol}}{\text{h}} * 9.6 \% \text{ mol}\right)} * 100 = 48.72\%$$

The efficiency with the modifications proposed in the absorber tower DA31-21 and DA-201 is the following:

$$\frac{\left(29,755.4158 \frac{\text{lbmol}}{\text{h}} * 9.6 \% \text{ mol}\right) - \left(25,205.1209 \frac{\text{lbmol}}{\text{h}} * 3.55\% \text{mol}\right)}{\left(29,755.4158 \frac{\text{lbmol}}{\text{h}} * 9.6 \% \text{ mol}\right)} * 100 = 68.68$$

With the proposed changes in the simulation of the process, an increase in efficiency of around 20% was achieved, going from 48.72% to 68.68%.

### Conclusions

It is possible to reduce the ethane in the residual gas to 2.11% mol. This gas is sent to pneumatic pumping to well stimulation and it is important this streams to be a dry gas or that it does not contain heavy hydrocarbons and in this proposal the quality of this by-product is improved.

In cryogenic liquids, an increase of up to 7.14% mol of ethane was achieved. This percentage is important since it indicates that the recovery of ethane is greater than the current one and therefore the production of liquids is greater.

There was an increase in ethane efficiency of about 20% more than it currently has. It was not possible to increase it more with these changes alone since a change in the tower's gaskets may be required for better mass transfer.

### Recommendations

A recommendation for a future work would be to make a research regarding to internals of the towers, specifically together with the changes proposed in this work and thus determine measures and type of packaging that would work better or if it would be convenient to have a tray tower instead of a packed tower. This study will serve to achieve better results in the ethane recovery efficiency.

### References

ORLOFTT PRO QUIP, *Manual de operación de la planta criogénica 1*. Tabasco, México, 1997.

Pemex: Petróleos Mexicanos (2016); Informe Anual 2015. Consultado en línea el 25 de septiembre de 2020 Dirección de internet: [https://www.pemex.com/acerca/informes\\_publicaciones/Documents/Informe-Anual/Informe\\_Anual\\_2015.pdf](https://www.pemex.com/acerca/informes_publicaciones/Documents/Informe-Anual/Informe_Anual_2015.pdf)

Sánchez Medina E.I.; Alvarado Vázquez I. A.; Rodríguez Castañeda I. (2021), Tutorial Aspen Plus V8.8, Facultad de química, UNAM, Consultado en línea el 15 de mayo de 2021. Dirección de internet: [amyd.quimica.unam.mx](http://amyd.quimica.unam.mx) > Tutorial 1. Iniciar Aspen.pdf,

### Biographical Notes

**Ing. Ana Victoria Acosta Morales** studied the degree in Chemical Engineering at Juárez Autonomous University of Tabasco (UJAT). Later she finished as an intern the master's degree in Engineering at the National Technological Institute of México (TecNM) campus Villahermosa. She is currently a gas tester in the Laboratory of a Gas Processing Complex.

**Dr. Nora Alicia Purata Pérez** is a research professor of the National Technological Institute of Mexico (TNM) campus Villahermosa. Her PhD in Chemical Engineering is from the National Technological Institute of Mexico (TecNM) campus Ciudad Madero. Nora Alicia conducts research in the areas of biofuels and biopolymers. She is the author of 3 articles and co-author of 5.

**Dr. Francisco López Villarreal** is a professor of the National Technological Institute of México (TecNM) campus Villahermosa. Dr. Francisco obtained his Ph. D. at the National Technological Institute of Mexico Campus Celaya. His main research interests are in process engineering, simulation, optimization and mathematical programming

**M.I. Alicia Sosa Medina** is a professor of the National Technological Institute of México (TecNM) campus Villahermosa. M.I. Alicia obtained his Master's Degree at the National Technological Institute of Mexico Campus Villahermosa. Her main research interests are in process engineering, food science and technology.

# Caracterización de la Flora en Comunidades del Centro y Sur de Quintana Roo para su Inclusión a una Ruta Biocultural

M.A. Maria Josefina Aguilar Leo<sup>1</sup>, M.en ED Lizbeth Araíz Angulo Tapia<sup>2</sup>,  
Meisi Yahani Penagos Pérez<sup>3</sup>

**Resumen**— Para cualquier idea de desarrollo en el ámbito turístico es importante conocer las características del lugar en el que se pretende desarrollar. Una alternativa que actualmente está atrayendo a visitantes es la del conocimiento y disfrute de la cultura y las tradiciones, aunada a los atractivos naturales del entorno que, en ocasiones, se convierten en el atributo principal del producto ofrecido. En el marco de un proyecto para el diseño de una ruta biocultural, surge la necesidad de conocer las características de la naturaleza de catorce localidades del centro y sur de Quintana Roo, enfatizando la presencia de la especie *Manilkara Zapota* (chicozapote). Se concluyó que en todas existe una diversidad de especies características de la selva de la península de Yucatán, algunas localidades son extractoras del látex, y que la especie de interés está presente en cada una de ellas.

**Palabras clave**— Turismo, ruta biocultural, patrimonio natural, chicozapote.

## Introducción

Quintana Roo es un estado lleno de cultura que se hace presente hasta en las ciudades más grandes como son Chetumal, Cancún, Playa del Carmen y Tulum. La importancia de las creencias y costumbres se refleja en las temáticas de muchos hoteles, parques turísticos como Xcaret, en eventos, etc. Pero donde más se puede apreciar y sentir las expresiones culturales es en las localidades del centro del estado, también conocida como zona maya. El sur no ha sido desarrollado turísticamente y comprende diversas zonas rurales donde las actividades económicas son la agricultura, la ganadería, la extracción de maderas preciosas, entre otras.

Este estado también se caracteriza por su riqueza natural que es aprovechada a través de actividades económicas turísticas. Actualmente es el tercer destino turístico más visitado a nivel mundial por la oferta de la zona norte integrada por varios destinos como Cancún, Playa del Carmen, Cozumel y Tulum caracterizado por el turismo de sol y playa.

La presente investigación se realizó con el fin de obtener información del patrimonio natural del centro y sur del Estado de Quintana Roo, se reconocen las limitaciones por la actual pandemia de la Covid 19, además de la falta de información precisa sobre los bienes naturales y culturales que existen en las comunidades. Busca sentar las bases para el diseño de una propuesta para la creación de una ruta biocultural tomando en cuenta algunas poblaciones que aún no han sido desarrolladas turísticamente y que posibiliten la atracción de beneficios económicos y de desarrollo para sus habitantes. Para realizarlo es necesario identificar las características que conforman las comunidades seleccionadas, todas ellas se encuentran en un ambiente rural, muy apegados a la naturaleza, además son lugares donde la cultura y las antiguas creencias permanecen.

Para la elección de las localidades que formarán parte de la propuesta, es necesario conocer cuáles son las características de cada una en cuanto a flora, fauna, infraestructura y qué es lo que se requiere para que formen parte de la ruta. Hay conocimiento sobre las especies de flora y fauna que hay en la región, tal como se observa en algunas investigaciones, proyectos y documentos oficiales de instituciones gubernamentales como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), o la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Para efectos de este estudio se establecieron los siguientes objetivos:

### *Objetivo General:*

Integrar una propuesta de ruta biocultural con base en las características del patrimonio natural del centro y sur de Quintana Roo.

### *Objetivos Específicos:*

1. Identificar, con base en el análisis de información encontrada en fuentes oficiales reguladoras de la actividad, las características que debe reunir una ruta biocultural.

<sup>1</sup> La M. A. María Josefina Aguilar Leo es docente e investigadora de tiempo completo en el Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal, en Chetumal, Quintana Roo. [maria.al@chetumal.tecnm.mx](mailto:maria.al@chetumal.tecnm.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> La Mtra. Lizbeth Araíz Angulo Tapia es docente e investigadora en el Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal, en Chetumal, Quintana Roo. [lizbeth.at@chetumal.tecnm.mx](mailto:lizbeth.at@chetumal.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La pasante en Ingeniería en Gestión Empresarial Meisi Yahani Penagos Pérez es egresada del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal, en Chetumal, Quintana Roo. [116390159@chetumal.tecnm.mx](mailto:116390159@chetumal.tecnm.mx)

2. Identificar el potencial de las comunidades Noh Bec, Petcacab, X-Hazil, X-Maben, X-pichil, Dzulá, Laguna Kaná, Yoactún, X-Yatil, Manuel Ávila Camacho, Limones, Buenavista, Caobas y Laguna Om, para ser integradas al diseño de una ruta biocultural con base en el chicozapote.

### Marco Referencial

Para cualquier tipo de idea de desarrollo en el ámbito turístico es importante conocer cuáles son las características que tiene el lugar que se pretende desarrollar, en este estudio nos enfocaremos a la riqueza natural que distingue una zona de nuestro estado en particular que es donde se produce el árbol de Chicozapote el cual es aprovechado en estos tiempos en la elaboración de chicles orgánicos que actualmente han estado popularizándose, sin embargo el desarrollo de estas localidades donde se encuentra este producto, aun cuenta con una variedad de necesidades que tiene que cubrir y una alternativa es el turismo para que de esta manera al llevar a cabo las actividades rutinarias de agricultura no se contribuya al deterioro de la naturaleza. Una alternativa que se está dando es que a través de la cultura y tradiciones se aproveche el entorno para redirigir la actividad económica a otras alternativas como lo es el turismo en este caso, y este será complementario al que se ofrece en otras zonas de nuestro estado, porque será un tipo de turismo cultural. Por ello esta investigación contribuye a una ruta biocultural, porque tiene que ver con el Chicozapote y con las tradiciones que se encuentran detrás de este fruto y de estas costumbres.

En el estado de Quintana Roo existe una gran variedad de recursos naturales que ha sido aprovechada desde la época en la que los mayas dominaban las tierras y las explotaban para su beneficio. Con base en la información de INEGI (2019), la superficie del estado está cubierta por un 81.4% de selva donde se encuentran especies de árboles como son el Chicozapote (*Manilkara zapota*), del cual sus frutos son comestibles, el Chaca (*Bursera simaruba*), el Chechen (*Metopium brownei*), Yaax´Nik (*Vitex gaumeri* Greenm) y el Tzalam (*Lysiloma* sp), estos últimos son utilizados para leña y la elaboración de muebles y artesanías; también se cuenta con una gran variedad de maderas preciosas como son la Caoba (*Swietenia macrophylla* King), el Cedro rojo (*Cedrela odorata*), entre otros.

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en su territorio existe un total de 19 áreas naturales protegidas por su gran diversidad de especies que son únicas en la región del país, la más conocida es la Biosfera Sian Ka'an que es una de las áreas naturales protegidas más grandes del Caribe mexicano y además es considerada patrimonio de la humanidad.

El estado se encuentra al sureste de México, frente a las costas del Mar Caribe, dentro de la flora de la zona centro y sur también se encuentra el Chicozapote o Xicozápotl, conocido como "árbol del chicle", de acuerdo con Pallares, (1995) constituye el 30% del arbolado selvático de la zona sur del país. Se sabe que los productos principales de este árbol son el chicle y el látex, pero de igual forma se pueden obtener otros productos derivados de sus frutos como postres, mermeladas, entre otros. El fruto es color café, parecido a las ciruelas con un sabor dulce, jugoso y muy rico. Las comunidades que fueron seleccionadas para este estudio son las siguientes: Noh Bec, Petcacab, X-Hazil, X-Maben, X-pichil, Dzulá, Laguna Kaná, Yoactún, X-Yatil, Manuel Ávila Camacho, Limones, Buenavista, Caobas y Laguna Om.

Con base a lo que presenta Ochoa (2013) sobre las características de una ruta biocultural, indica la existencia de un manual técnico emitido por el Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA) en colaboración con el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) donde se especifican los tipos de patrimonio cultural que existen y cuáles son las clasificaciones (patrimonio paleontológico, arqueológico, histórico, artístico, relevante, tradicional y el intangible). En relación con trabajos similares, se puede encontrar información sobre rutas bioculturales en las diferentes regiones del país, donde se puede observar cómo se ha inventariado los recursos que tienen estas zonas rurales en cuanto naturaleza, historia y cultura.

El turismo es un conjunto de viajes realizados por placer o por motivos comerciales o profesionales y otros análogos, durante los cuales la ausencia de la residencia habitual es temporal. Para la Organización Mundial del Turismo (2019) es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios/profesionales.

El Chicozapote (*Manilkara zapota*) es un árbol americano de la familia de las sapotáceas, de unos 20 m de altura, con tronco grueso y recto, de corteza gris verdosa y madera blanquecina, copa piramidal, hojas lanceoladas, persistentes, algo lanuginosas por el envés, flores blancas en umbelas, fruto drupáceo, aovado, de unos 7 cm de diámetro, con la corteza parda, dura y desigual, y la pulpa rojiza, muy suave y azucarada, y semillas negras, lustrosas, con almendra blanca y amarga. Destila un jugo lechoso que se coagula fácilmente.

La UNESCO (2004) define al Patrimonio Natural de la siguiente manera:

1. Se refiere a Formaciones físicas y biológicas como glaciares, islas, cuevas, bosques, montañas...
2. Hábitat de especies animales y vegetales en peligro de extinción como arrecifes coralinos, bosques tropicales, humedales, etc.

### 3. Zonas naturales estrictamente delimitadas, como parques nacionales.

La UNESCO contempla asimismo los “paisajes culturales”, refiriéndose a aquellos paisajes representativos de la fusión armoniosa entre la naturaleza y el hombre. Son el resultado de una larga relación entre las poblaciones y su medio y dan testimonio de la creatividad humana.

El turismo biocultural es una actividad que vincula recursos naturales y culturales, mediante la articulación entre el turista y la naturaleza, así como una interpretación de las culturas locales a partir de sus expresiones gastronómicas. (Jiménez et, al, 2016: 9).

De acuerdo con Jasso (2018), el modelo de turismo biocultural debe consistir en la interacción de hechos socializados y el reconocimiento de la otredad en hábitats conservados para la recreación de los sentidos a partir de la observación de paisajes naturales, obras históricas (templos, minas, esculturas prehispánicas), aves, flora y hongos comestibles. Menciona que éste debe ser planeado bajo la transdisciplina para que sea una alternativa de desarrollo; además, su gestación debe incluir métodos y técnicas ecológicas para la proyección de senderos y rutas integrando actividades productivas locales, fiestas religiosas, recursos naturales y culturales.

### Método

Para este estudio se realizó una investigación documental con un enfoque cualitativo ya que a causa de la Covid 19, no se pudo realizar trabajo de campo en las comunidades seleccionadas. Esta condición originó la realización de búsqueda de información a través de fuentes secundarias como trabajos de investigación profesionales, así como en páginas oficiales de las secretarías del Gobierno del Estado y Gobierno Federal, de igual forma se aprovechó la información de todas aquellas organizaciones turísticas, de desarrollo y organizaciones dedicadas a la preservación de la naturaleza y las culturas.

Se aplicó un enfoque descriptivo-analítico que nos permite detallar el fenómeno estudiado mediante la medición de uno más de los atributos o las características que identifican los diferentes elementos y componentes, así como la relación entre estos. Para este estudio se tomaron en cuenta las siguientes 14 comunidades: Noh Bec, Petcacab, X-Hazil, X-Maben, X-pichil, Dzulá, Laguna Kaná, Yoactún, X-Yatil, Manuel Ávila Camacho, Limones, Buenavista, Caobas y Laguna Om. Se procedió a identificar las características de cada localidad y a relacionarlas con las características de la Ruta Biocultural para después descartar todas las comunidades que no cumplan con todas las necesarias para formar parte de la propuesta del proyecto.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En esta investigación se analizó toda la información que permitiera ordenar, de acuerdo con cada una de las localidades, respecto a la flora distintiva, así como también las actividades económicas y las condiciones de infraestructura vial. Se encontraron especies similares en las 14 comunidades, más importante aún, la presencia del árbol de Chicozapote está en cada una de ellas. Esta información se obtuvo de documentos de la SEMARNAT, INAH, observación de la infraestructura de las localidades por medio de Google Earth, etc. Se encontró que algunas de las localidades que desde el inicio de la historia de Quintana Roo son extractoras del látex para elaboración de chicle como en el caso de Noh Bec, algunas otras que mantienen sus creencias prehispánicas como X-Hazil y otras donde las actividades económicas se encuentran bien estructuradas y han sido reconocidas como el caso de Caobas.

Noh Bec fue creada por chicleros procedentes de Veracruz en 1936, cuenta con una selva rica en maderas preciosas, algunos de los ejemplares de árboles son la Caoba, Zamia, Palma Chit, Humano Kum, Cedro, etc. Además, se pueden encontrar ejemplares de fauna como el jaguar, tapir, monos, etc.

Dentro del territorio de Petcacab nos encontramos con maderas duras y blandas, de igual forma el aprovechamiento de estos recursos son para productos primarios y la extracción de látex y chicle. La Caoba, Cedro, Chaca, Sacchaca, Amapola, Boob, Elemuy, Limonaria, Chechen, Tzalam, Jabón, Kalatox, Chacteviga, Chactecoc, Granadillo, Chicozapote, Ramón Siricote, Palizada, entre otras. Algunas de las actividades principales son la extracción de látex del Chicozapote, extracción de maderas para transformación y la regeneración de estas mediante la forestación.

Entre las especies que se encuentran en X-Hazil las que más presencia tienen son la Amapola, la Caoba, Chactecoc, Chaka, Chakteviga, Chechen, Chicozapote, Granadillo, Jabón, Katalix, Pasaak y Pucte.

X-Maben, es uno de los cinco principales santuarios indígenas de Quintana Roo. Fue uno de los centros que tuvieron relación con la historia de la Guerra de Castas. Dentro de la zona se puede observar una gran cantidad de aves que habitan la laguna.

En X-pichil una de las especies forestales principales es el Chicozapote del cual se obtienen productos como celulosa, fibras, resinas, látex, gomas, etc. También se cuenta con maderas como Caoba, Chakte Viga, Kata Lox, Cedro, Ciricote y Tzalam que son utilizadas para la comercialización, la transformación en tablas y artesanías.

Entre las especies que se pueden encontrar en Dzúlá, hay árboles de Chicozapote, Caoba, Cedro, Chaka, Amapola, Granadillo, etc. Dentro de sus principales actividades económicas se encuentra la extracción de Chicle para el Consorcio Chiclero Chicza, marca que produce goma de mascar orgánica única en el mundo y es orgullosamente Quintanarroense.

Dentro de la vegetación que más abunda en Laguna Kaná, se encuentra el Ramón, Chechén negro, Chicozapote, Zapotillo, Chaca rojo, Yaaxnik, Tzalam, etc. También se encuentran especies espinosas como el Pukté y el Sakpaj, otras especies de vegetación como el Manglar en la zona de la laguna.

En Yoactún, la industria maderera para la transformación en artesanías con algunas especies o para la comercialización del recurso, de igual manera se cuenta con la extracción de Chicle.

En X-Yatil existen más de 70 especies de árboles, algunos de ellos son el Akis, Amapola, Amche, Bayo, Caracolillo, Ceiba, Cibul, Chaca rojo, Chacte cooc, Chacte viga, Chechen, Chicozapote, Caoba, Granadillo, Guaya, Chique, Kanasin, Laurel, Limonaria, etc. En su fauna se pueden encontrar monos, aves migratorias, cocodrilos, entre otros animales como roedores y felinos.

Manuel Ávila Camacho, Limones, Buenavista, cuentan con ejemplares de árboles de Caoba, Cedro, Chicozapote, etc. La flora y fauna de esta zona del Estado de Quintana Roo es la misma que la de las localidades de la zona centro del estado.

Algunas de las especies que cultivan en Caobas y Laguna Om son el Tzalam, Chechen, Chicozapote, Cedro, y los Chaca blanco y rojo. En cuanto a la fauna salvaje de la comunidad, se puede encontrar una gran variedad de aves, roedores, felinos, monos, entre otros pertenecientes a la región.

Para elegir cuales son las comunidades para integrar a una Ruta Biocultural, se consideró la distancia a recorrer entre cada una de ellas y su cercanía a algún destino considerado como punto clave (por las facilidades de servicios de hospedaje). Con base en esta investigación se pudo determinar las comunidades que podrían ser descartadas debido a que carecen de la infraestructura necesaria (Limonos y Manuel Ávila Camacho). Otra localidad que podría ser descartada es Buenavista, esta localidad se encuentra en un punto medio y su infraestructura vial es muy mala, sin embargo, tiene el beneficio de contar con actividades turísticas al estar a la orilla de la laguna de Bacalar.

La propuesta para este proyecto se trata de un recorrido de 3 días, que inicia partiendo de la ciudad de Chetumal hacia la comunidad de Buenavista que como atractivo principal está su localización a orillas de la Laguna de Bacalar donde se pueden realizar varias actividades turísticas; el siguiente punto es la comunidad es Noh Bec donde se puede tener contacto con la naturaleza en su laguna y de igual manera tener una experiencia cultural al ser una de las precursoras de la industria chiclera de Quintana Roo, se pueden desempeñar otro tipo de actividades al tener potencial turístico; la siguiente parada es en la localidad de Petcacab y a continuación X-Hazil, en estas dos comunidades se puede tener una experiencia cultural similar a la de Noh Bec. No se encuentra en las poblaciones elegidas, pero es importante que se tome en cuenta, como un punto de descanso y hospedaje del primer día la comunidad de Felipe Carrillo Puerto, donde además de hospedarse los turistas pueden degustar alimentos de la región y disfrutar de la tranquilidad de una de las poblaciones más antiguas del estado.

El recorrido continúa al segundo día con la visita a Dzúlá y Laguna Kaná, donde la laguna es el principal atractivo además de las artesanías y cultura presente dentro de las comunidades que también son chicleras; continua el recorrido con la visita a Yoactún donde se puede apreciar la flora y fauna que abunda en la región, de igual forma se disfruta de artesanías que los habitantes elaboran. Para continuar, se sigue el camino hacia la carretera Chuhuhuhub – Pedro Antonio Santos para dirigirse a la comunidad de Caobas y durante el camino se pueden visitar las zonas arqueológicas Ichkabal, Dzibanche – Kinichná y Konhulich. Una opción de hospedaje es el hotel The Explorean Kohulich.

Al tercer día se retoma camino a la comunidad de Caobas donde se visitará la Laguna Om y la zona arqueológica Chakanbakán y, al finalizar el día, se retorna a la ciudad de Chetumal.

### *Conclusiones*

El patrimonio natural de la zona centro y sur de Quintana Roo es muy extenso y además casi en todas las comunidades se encuentran las mismas especies de flora y fauna, a excepción de plantas marinas como el Manglar que abundan en las orillas de las lagunas y el mar, de la misma manera sucede con los animales salvajes que se encuentran dispersos como por ejemplo el Cardenal se puede encontrar en algunas comunidades de la zona centro del estado como X-Pichil y Dzúlá; por el contrario en la zona sur en localidades como Caobas, Bacalar y Buenavista no es común.

La Ruta Biocultural es posible de realizar, en otros estados de la República Mexicana se han realizado este tipo de proyectos donde los beneficios se hacen notar, por lo que se encuentra como un proyecto que puede tener futuro en las zonas centro y sur de Quintana Roo si se estructuran correctamente con información más precisa.

Se propuso un recorrido con destinos seleccionados de forma estratégica que tienen potencial turístico, los cuales son Buenavista, Noh Bec, Petcacap, X-Hazil, Dzulá, Laguna Kaná, Caobas y Laguna Om, que se encuentran comunicadas en un circuito y que además entre el camino se pueden encontrar parques arqueológicos, localidades donde pueden descansar y hospedarse para continuar con el recorrido al día siguiente.

Al analizar la distribución de las comunidades, se observó que se encuentran muy dispersas, hay poblados que se descartaron, la razón por la que no se seleccionaron es porque se encuentran en un punto que desvía mucho el recorrido y en algunos casos donde para acceder a ellos es necesario recorrer varios kilómetros al igual que para salir se tiene que retornar o tomar un camino alternativo que desvía la ruta y la prolonga como es el caso de Caobas, pero ésta no se descartó por tener buenos atractivos turísticos como la laguna Om y zonas arqueológicas muy cercanas, razón por lo cual se decidió sea el punto de cierre de la ruta debido a su importancia estratégica.

### *Recomendaciones*

Debido a las condiciones derivadas de la pandemia, el trabajo de campo no pudo realizarse por lo que se sugiere complementar la información de este estudio en cuanto las condiciones sanitarias lo permitan, con la participación de los habitantes de las comunidades sujetas a estudio. Es necesaria la intervención de instancias que permitan fortalecer cualquier propuesta de este tipo y que requiera el fortalecimiento de la infraestructura de los caminos de las comunidades rurales.

Realizar proyectos que propongan actividades económicas apegadas a la cultura de la región para fomentar el desarrollo económico.

Realizar acciones de educación y actualización permanente para fortalecer acciones de respeto a las costumbres y tradiciones de la población de las comunidades estudiadas.

Al respecto de la ubicación de las especies naturales, hay información en internet que no está bien definida, información de dudosa procedencia, información que hace falta sobre algunas comunidades y que además no está actualizada, por lo mismo se sugiere a proyectos futuros realizar una investigación de campo.

### **Referencias**

- Bello Cervantes, Ismael y Pérez Serrano, Adriana Montserrat (2017). Turismo Biocultural: Relación Entre El Patrimonio Biocultural Y El Fenómeno Turístico. Experiencias Investigativas .. Scripta Ethnologica, XXXIX (), 109-128. [Fecha de Consulta 24 de mayo de 2021]. ISSN: 0325-6669. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14853734005>
- CONANP (2021). Listado de las Áreas Naturales Protegidas. <http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/listanp/>
- INAH. (1972, mayo 6). Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas. Gob.mx. [https://www.inah.gob.mx/Transparencia/Archivos/155\\_ley\\_fed\\_mntos\\_zon\\_arq.pdf](https://www.inah.gob.mx/Transparencia/Archivos/155_ley_fed_mntos_zon_arq.pdf)
- INAH. (2013, enero 9). Millones visitan zonas arqueológicas de Q. Roo. Gob.mx. <http://www.inah.gob.mx/es/boletines/936-millones-visitant-zonas-arqueologicas-de-q-roo>
- Jasso Arriaga, Xochitl. (2018). Análisis y perspectivas para gestionar el turismo biocultural: una opción para conservar el ecosistema forestal de Temascaltepec. Madera y bosques, 24(1), e2411451. Epub 23 de marzo de 2018. <https://doi.org/10.21829/myb.2018.2411451>
- Jiménez Ruiz, Andrea Edurne, Thomé Ortiz, Humberto, & Burrola Aguilar, Cristina. (2016). Patrimonio biocultural, turismo micológico y etnoconocimiento. El periplo sustentable, (30), 180-205. Recuperado en 24 de mayo de 2021, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-90362016000100180&lng=es&tln=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-90362016000100180&lng=es&tln=es).
- Ochoa, P. N. A., Vega, C. H., & Tolentino, T. D. M. (2013). Propuesta para el diseño de rutas turísticas culturales “El caso del sur del estado de Jalisco, México”. Turismo e Sociedade, 6(2). <https://doi.org/10.5380/tes.v6i2.31931>
- Organización Mundial del Turismo (2019). Glosario de Términos. [fecha de Consulta 30 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>
- Pallares, E. (2017, octubre 5). El árbol del chicle. Arqueologiamexicana.mx. <https://arqueologiamexicana.mx/mexico-antiguo/el-arbol-del-chicle>
- SEMARNAT. (2008). Manifestación del impacto ambiental, modalidad particular Ejido X-Hazil y Anexos. Gob.mx. <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2008/23QR2008FD058.pdf>
- SEMARNAT. (2009). Manifestación del impacto ambiental, modalidad particular Ejido Dzulá y Anexo X-Haas. Gob.mx. <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2009/23QR2009FD001.pdf>
- SEMARNAT. (2011). APROVECHAMIENTO FORESTAL MADERABLE Y NO MADERABLE EN EL EJIDO PETCACAB, MUNICIPIO DE FELIPE CARRILLO PUERTO, QUINTANA ROO. Gob.mx. <http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/qroo/estudios/2011/23QR2011FD080.pdf>
- UNESCO y el Patrimonio Mundial (2004). UNESCO Etxea. <https://www.unescoetxea.org/dokumentuak/UNESCOPatrimonio.pdf>

### Notas Biográficas

La **Mtra. Maria Josefina Aguilar Leo** es docente de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal. Es licenciada en Administración de Empresas Turísticas por el Instituto Tecnológico de Chetumal, Cuenta con una maestría en Administración con especialidad en Comercialización Estratégica por la Universidad del Valle de México, campus Lomas Verdes, Estado de México, México y Maestría en Tecnología Educativa por la Universidad Da Vinci, Ciudad de México, México. Es miembro del Consejo Técnico Académico e investigadora de la Red de Estudios Multidisciplinarios de Turismo (REMTUR), miembro de la Academia Mexicana de Investigación Turística (AMIT, A.C.) y miembro de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa (Red La TE). Es líder del Cuerpo Académico Gestión, Innovación y Desarrollo Sustentable (ITCH-CA-8). Cuenta con la Acreditación Académica en Administración por la ANFECA. Ha dirigido diversas tesis de licenciatura en temas de Turismo. Ha publicado capítulos de libro y artículos y participado como ponente en diversos congresos en temas de turismo y tecnología educativa.

La **Mtra. Lizbeth Araiz Angulo Tapia** es Maestra en Educación de la Universidad Interamericana para el Desarrollo (UNID) Sede Chetumal. Licenciada en Administración por el Instituto Tecnológico de Chetumal. Actualmente se desempeña como jefa del Departamento de Desarrollo Académico y es profesora adscrita al Departamento de Ciencias Económico-Administrativas, se encuentra impartiendo asignatura en la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial de educación a distancia. Colaboradora del Cuerpo Académico Gestión, Innovación y Desarrollo Sustentable del Instituto Tecnológico de Chetumal. Miembro investigador de la red temática CONACYT “Estudios Multidisciplinarios de Turismo” (REMTUR), en el marco del proyecto de continuidad 2018, no. 293653, y por el periodo enero- diciembre de 2021.

La pasante de la Ingeniería en Gestión Empresarial **Meisi Yahani Penagos Pérez** es egresada del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal. Ha colaborado en investigaciones sobre turismo.

## Diagnóstico de Establecimientos de Hospedaje en Comunidades Rurales para su Inclusión a una Ruta Biocultural

M.A. Maria Josefina Aguilar Leo<sup>1</sup>, M. en C. Laura del Carmen Garrido López<sup>2</sup> y  
Susana Alejandra Favela Ojeda<sup>3</sup>

**Resumen**— El turismo rural surge como una opción de desarrollo sustentable para dinamizar la economía local, complementar las actividades económicas directa e indirectamente ligadas al turismo y la generación de fuentes de trabajo. Los establecimientos de hospedaje juegan un papel fundamental ya que, además de resaltar los atractivos del entorno, fomentan la creación del destino. En tal virtud, y en el marco de un proyecto para el diseño de una ruta biocultural, se hace necesario conocer las características de los establecimientos de hospedaje en catorce localidades rurales del centro y sur del estado de Quintana Roo, para evaluar su inclusión en la ruta. Se concluye que solamente tres localidades cuentan con establecimientos que ofrecen servicios formales, tres localidades no cuentan con algún servicio y el resto, deben realizar inversiones y para mejorar sus instalaciones, sin embargo, en la geografía de la ruta se encuentran sitios que cuentan con instalaciones que pueden albergar a este tipo de turismo, en tanto se fortalecen los servicios en las comunidades rurales.

**Palabras clave**—proporcione cuatro o cinco palabras que servirán para identificar el tema de su artículo, separadas por comas.

### Introducción

El árbol de chicozapote es un árbol originario de América central y América del sur, el cual se puede encontrar en el Sur de México. La explotación forestal hace inviable que la madera de este pueda ser usada pese a su dureza y su resistencia, sin embargo, el principal uso que tiene este árbol es el látex ya que este se emplea como materia prima para la fabricación del chicle; además otro de sus tantos usos es que sus semillas al pulverizarlas son usadas contra mordeduras de animales venenosos.

Aprovechando la representatividad del árbol de Chicozapote en el estado de Quintana Roo se pretende fortalecer la economía de las localidades del sur, a través de actividades turísticas relacionadas con la riqueza natural de la zona y las características culturales que las distinguen. Como parte de una propuesta general para el diseño de una propuesta de ruta biocultural con base en el chicozapote, surge la necesidad de identificar los establecimientos que brindan los servicios complementarios ubicados en el centro y sur del estado. Las comunidades propuestas a estudio son Noh Bec, Petcacab, X-Hazil, X-Maben, X-pichil, Dzúlá, Laguna Kaná, Yoactún, X-Yatil, Manuel Ávila Camacho, Limones, Buenavista, Caobas y Laguna Om. Todas ellas pertenecen a los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto. Para este estudio, se ha definido como objetivo general la identificación de la oferta de establecimientos de hospedaje del centro y sur de Quintana Roo que permitirá la definición de puntos clave en la propuesta de la ruta mencionada.

### Marco Teórico

#### Marco contextual

Othón P. Blanco tiene su cabecera en la ciudad de Chetumal, que es también la capital del estado de Quintana Roo. Se caracteriza por ser cuna del primer mestizaje y la alegría del ambiente del Caribe, legado de su historia. En 1903, al crearse el territorio federal de Quintana Roo, se divide en tres distritos: norte, centro y sur. El distrito sur comprendió un territorio similar al que hoy ocupa el municipio de Othón P. Blanco, pero su cabecera era Bacalar y Payo Obispo (ahora Chetumal) solo un ayuntamiento. (Blanco, 2020)

Estos municipios están ubicados en el Estado de Quintana Roo, el cual se caracteriza por ser un estado altamente turístico, pero sobre todo en lo que es la zona norte, la parte sur del estado es menos conocida. Esta propuesta está orientada al diseño de una ruta biocultural pero principalmente en los municipios de Felipe Carrillo

<sup>1</sup> La M. A. María Josefina Aguilar Leo es docente e investigadora de tiempo completo en el Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal, en Chetumal, Quintana Roo. [maria.al@chetumal.tecnm.mx](mailto:maria.al@chetumal.tecnm.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La M. en C. Laura del Carmen Garrido López es docente e investigadora de tiempo completo en Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal, en Chetumal, Quintana Roo. [laura.gl@chetumal.tecnm.mx](mailto:laura.gl@chetumal.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La pasante de la Ingeniería en Gestión Empresarial, Susana Alejandra Favela Ojeda, es egresada del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal, en Chetumal, Quintana Roo. Ha colaborado en investigaciones turismo. [116390630@chetumal.tecnm.mx](mailto:116390630@chetumal.tecnm.mx)

Puerto y Othón P. Blanco como se mencionó anteriormente, que consiste en las siguientes localidades en específico: Noh Bec, Petcacab, X-Hazil, X-Maben, X-pichil, Dzúlá, Laguna Kaná, Yoactún, X-Yatil, Manuel Ávila Camacho, Limones, Buenavista, Caobas y Laguna Om.

### *Marco conceptual*

**Turismo.** Comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos al de su entorno habitual, por un período de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, y otros motivos no relacionados con el ejercicio de una actividad remunerada en el lugar visitado. (SECTUR, 2017)

**Turismo rural.** El turismo rural es un tipo de actividad turística en el que la experiencia del visitante está relacionada con un amplio espectro de productos vinculados por lo general con las actividades de naturaleza, la agricultura, las formas de vida y las culturas rurales, la pesca con caña y la visita a lugares de interés. (OMT, 2020)

**Turista.** Un visitante (interno, receptor o emisor) se clasifica como turista (o visitante que pernocta) si su viaje incluye una pernoctación, o como visitante del día (o excursionista) en caso contrario. (turismo, 2017). Por turista podemos entender que son las personas que se desplazan por diferentes tipos de motivos a diferentes lugares y cuya permanencia es menor a un año.

**Turismo cultural.** El turismo cultural es un tipo de actividad turística en el que la motivación esencial del visitante es aprender, descubrir, experimentar y consumir los atractivos/ productos culturales, materiales e inmateriales, de un destino turístico. (OMT, 2020)

**Ecoturismo.** Es un tipo de actividad turística basado en la naturaleza en el que la motivación esencial del visitante es observar, aprender, descubrir, experimentar y apreciar la diversidad biológica y cultural, con una actitud responsable, para proteger la integridad del ecosistema y fomentar el bienestar de la comunidad local. (OMT, 2020)

**Ruta turística.** Suele denominarse ruta turística, de este modo, a aquella vía que sobresale por estar rodeada de lugares que se consideran, por algún motivo, valiosos. Así se espera que los viajeros recorran la ruta turística para conocer sitios de importancia natural, religiosa, cultural, etc.

**Alojamiento.** Se entiende por actividad turística de alojamiento la ejercida por las empresas que presten servicios de hospedaje al público mediante precio, de forma profesional, bien sea de modo permanente o temporal, con o sin prestación de servicios complementarios. (SECTUR, 2017)

**Destino turístico.** Un destino turístico es un espacio físico, con o sin una delimitación de carácter administrativo o analítico, en el que un visitante puede pernoctar. Es una agrupación (en una misma ubicación) de productos y servicios, y de actividades y experiencias, en la cadena de valor del turismo, y una unidad básica de análisis del sector. Un destino incorpora a distintos agentes y puede extender redes hasta formar destinos de mayor magnitud. Es además inmaterial, con una imagen y una identidad que pueden influir en su competitividad en el mercado. (OMT, 2020)

**Sector turístico.** Según la Cuenta Satélite de Turismo, es la agrupación de unidades de producción en diferentes industrias que suministran los bienes y servicios de consumo que demandan los visitantes. Esas industrias se denominan industrias turísticas porque las adquisiciones de los visitantes representan una proporción tan considerable de su oferta que, en ausencia de visitantes, su producción dejaría de existir en cantidades significativas. (SECTUR, 2017)

### **Descripción del Método**

Debido a las condiciones imperantes en el período de estudio, se realizó una investigación documental de tipo informativo, que consistió en la construcción de una panorámica basada en la información relevante de diversas fuentes confiables sobre el tema. Las fuentes de información que se usaron fueron sitios Web de prestadores de servicios y de las localidades, páginas oficiales del gobierno del estado, así como de organismos relacionados con la actividad turística.

Las localidades en estudio fueron 14: Noh Bec, Petcacab, X-Hazil, X-Maben, X-pichil, Dzúlá, Laguna Kaná, Yoactún, X-Yatil, Manuel Ávila Camacho, Limones, Buenavista, Caobas y Laguna Om. Todas ellas se analizan a través de subproyectos paralelos con diversos objetivos para su posterior análisis y toma de decisiones respecto a cuáles cumplen con las condiciones para integrarse al diseño de una propuesta de ruta biocultural con base en el chicozapote. Para efectos de este estudio, se enfatiza en la identificación de establecimientos de hospedaje.

El período de estudio fue de febrero a junio de 2020. Para la búsqueda de información se establecieron las siguientes restricciones: a) Tema relacionado a servicios turísticos; b) Presencia de Palabras Clave de los descriptores: hospedaje, hotel, departamentos, cabaña y algún otro término relacionado que se encontrara durante la búsqueda, y c) Fuente de la información.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se encontró que en la mayoría de las localidades no se cuenta con establecimientos de hospedaje formal, a excepción de las localidades de Noh Bec, Buenavista y Bacalar que reportaron el mayor número de establecimientos.

En la localidad de Noh Bec, y a través de sitios de internet como Booking, Air B&B y páginas Web se encontró 4 establecimientos que brindan el servicio de hospedaje y algunos servicios complementarios. En promedio cuentan con 5 habitaciones, todos ofrecen servicio de Aire Acondicionado en todas sus habitaciones y artículos complementarios para hacer cómoda la estancia en sus instalaciones.

En la localidad de Buenavista se encontraron 6 alojamientos que brindan hospedaje formal. Son pequeños establecimientos junto a la Laguna de Bacalar y cuentan con Aire Acondicionado en todas sus habitaciones. Ofrecen servicio de alimentos y algunas actividades complementarias, caracterizándose por experiencias de contacto con la naturaleza.

En la localidad de Bacalar, no incluida en el listado, pero considerado en el estudio por la importancia que reviste y su ubicación entre los demás sitios considerados para la definición de la ruta, se encontraron casi 67 establecimientos que brindan hospedaje, desde sitios para acampar hasta hoteles de lujo, sobre todo los ubicados a la orilla de la Laguna de Bacalar. Estos brindan, de acuerdo con su clasificación, desde espacios para dormir hasta habitaciones cómoda y bellamente acondicionadas. La mayor parte de los establecimientos cuentan con espacios de estacionamiento, servicios de alimentación, Aire Acondicionado y servicios complementarios de turismo de naturaleza. De igual manera se encuentra una diversidad de establecimientos de alimentos y bebidas desde los pequeños establecimientos que ofrecen tacos hasta restaurantes gourmet.

### *Conclusiones*

Se concluye que existen diferentes lugares que no cuentan con condiciones óptimas ya sean pocas habitaciones, la higiene, también muchas veces la ubicación del lugar no ayuda mucho para poder alojar a los visitantes que llegasen a visitar las comunidades ya antes mencionadas e incluso hay algunas comunidades que no cuentan con servicio de alojamiento ni formal ni informal como por ejemplo: Petcacab, X-hazil, X-Pichil, entre otras, sin embargo existen otras que si cuentan con las condiciones necesarias formales, gran variedad de habitaciones, higiene adecuada, buena infraestructura del lugar, la ubicación es buena, alimentos incluidos, actividades recreativas incluidas, etc. donde pueden brindar un gran servicio al turista que lo requiera en su momento.

Los lugares que cuentan con servicio de alojamiento formal se encuentran en las comunidades siguientes: Noh Bec que se encuentra en el municipio de Felipe Carrillo Puerto y Buenavista en el municipio de Bacalar, lo que resulta ventajoso a esos establecimientos de alojamiento pues Bacalar además de ser un Pueblo Mágico, cuenta con la cercanía del aeropuerto ubicado en Chetumal.

### *Recomendaciones*

Debido a las características de la investigación, se recomienda que el estudio sea complementado cuando las condiciones sanitarias lo permitan con un diagnóstico en campo y recabar información en las secretarías oficiales relacionadas al turismo de los diferentes niveles de gobierno. Esto debido a la escasa información que fue proporcionada y debido a que las fuentes de información consultadas a través de internet pudieran estar arrojando datos no reales o no actualizados.

## Referencias

Airbnb. [www.airbnb.mx](http://www.airbnb.mx). Obtenido de [www.airbnb.mx](http://www.airbnb.mx):

[https://www.airbnb.mx/rooms/7708875?\\_set\\_bev\\_on\\_new\\_domain=1606525632\\_ZTBmYWVkbmM2Y2&source\\_impression\\_id=p3\\_1606525747\\_0nXUIVuvePPmN0Dy](https://www.airbnb.mx/rooms/7708875?_set_bev_on_new_domain=1606525632_ZTBmYWVkbmM2Y2&source_impression_id=p3_1606525747_0nXUIVuvePPmN0Dy)

Blanco, A. d., [opb.gob.mx](http://opb.gob.mx). Obtenido de [opb.gob.mx](http://opb.gob.mx): <http://www.opb.gob.mx/portal/>

Booking. Obtenido de [https://www.booking.com/hotel/mx/bungalow-lagoon-view.es.html?aid=1288313;label=metagha-link-mapresultsMX-hotel-5580236\\_dev-desktop\\_los-1\\_bw-3\\_dow-Monday\\_defdate-1\\_room-0\\_lang-es\\_curr-MXN\\_gstadt-2\\_rateid-0\\_aud-0\\_cid-\\_gacid-6642513969\\_mcid-10\\_ppa-0\\_clrid-0](https://www.booking.com/hotel/mx/bungalow-lagoon-view.es.html?aid=1288313;label=metagha-link-mapresultsMX-hotel-5580236_dev-desktop_los-1_bw-3_dow-Monday_defdate-1_room-0_lang-es_curr-MXN_gstadt-2_rateid-0_aud-0_cid-_gacid-6642513969_mcid-10_ppa-0_clrid-0)

Booking. [www.booking.com](http://www.booking.com). Obtenido de [www.booking.com](http://www.booking.com): [https://www.booking.com/hotel/mx/buenavista-bacalar.es.html?aid=1288313;label=metagha-link-mapresultsMX-hotel-4983552\\_dev-desktop\\_los-1\\_bw-2\\_dow-Sunday\\_defdate-1\\_room-0\\_lang-es\\_curr-MXN\\_gstadt-2\\_rateid-0\\_aud-0\\_cid-\\_gacid-6642513969\\_mcid-10\\_ppa-0\\_clrid-0\\_a](https://www.booking.com/hotel/mx/buenavista-bacalar.es.html?aid=1288313;label=metagha-link-mapresultsMX-hotel-4983552_dev-desktop_los-1_bw-2_dow-Sunday_defdate-1_room-0_lang-es_curr-MXN_gstadt-2_rateid-0_aud-0_cid-_gacid-6642513969_mcid-10_ppa-0_clrid-0_a)

Booking.com. (s.f.). www.booking.com. Obtenido de www.booking.com: [https://www.booking.com/hotel/mx/casa-alegra.es.html#map\\_closed](https://www.booking.com/hotel/mx/casa-alegra.es.html#map_closed)

Cala, V. M. www.mayacala.com. Obtenido de www.mayacala.com: <http://www.mayacala.com/>

MQBacalar. (2020). Obtenido de <https://es.miqueridobacalar.com/propiedades/casa-jero/>

MQBacalar. (2020). Obtenido de <https://es.miqueridobacalar.com/propiedades/casa-marivan/>

MQBacalar. (2020). Obtenido de <https://es.miqueridobacalar.com/propiedades/casa-lole/>

MQBacalar. (2020). es.miqueridobacalar.com. Obtenido de es.miqueridobacalar.com: <https://es.miqueridobacalar.com/propiedades/casa-tita/>

Organization, W. T. (2020). www.e-unwto.org. Obtenido de www.e-unwto.org: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284420858>

Puerte, A. d. (2013). felipecarrillopuerto.gob.mx. Obtenido de felipecarrillopuerto.gob.mx:  
<http://felipecarrillopuerto.gob.mx/nuestro-municipio/historia>

Secretaría de Turismo, S. d. (25 de junio de 2017). datatur.sectur.gob.mx. Obtenido de datatur.sectur.gob.mx:  
<http://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/Glosario.aspx>

Organización Mundial del Turismo. (17 de noviembre de 2020). www.e-unwto.org. Obtenido de www.e-unwto.org: <https://www.e-unwto.org/doi/pdf/10.18111/9789284420858>

### Notas Biográficas

La **Mtra. Maria Josefina Aguilar Leo** es docente de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal. Cuenta con una maestría en Administración con especialidad en Comercialización Estratégica por la Universidad del Valle de México, campus Lomas Verdes, Estado de México, México y Maestría en Tecnología Educativa por la Universidad Da Vinci, Ciudad de México, México. Es miembro del Consejo Técnico Académico e investigadora de la Red de Estudios Multidisciplinarios de Turismo (REMTUR), miembro de la Academia Mexicana de Investigación Turística (AMIT, A.C.) y miembro de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa (Red La TE). Es líder del Cuerpo Académico Gestión, Innovación y Desarrollo Sustentable (ITCH-CA-8). Cuenta con la Acreditación Académica en Administración por la ANFECA. Ha dirigido diversas tesis de licenciatura en temas de Turismo. Ha publicado capítulos de libro y artículos y participado como ponente en diversos congresos en temas de turismo y tecnología educativa.

La **M.C. Laura el Carmen Garrido López** es profesora del Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal desde hace 21 años. Su maestría en Ciencias de Planificación de Empresas y Desarrollo Regional es del Tecnológico Nacional de México Campus Mérida, Laura ha proporcionado servicios de Consultoría y Registro de marca a 18 pequeñas empresas en los municipios de Othón P. Blanco y Benito Juárez del estado de Quintana Roo; ha publica dos artículos en revista con registro; asesora de varias Tesis de Licenciatura y Maestría.

La alumna **Susana Alejandra Favela Ojeda** es pasante de la carrera de Licenciatura en Administración por el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal y ha colaborado en investigaciones relacionadas al turismo.

## Repercusiones de la Covid-19 en la Actividad Turística

M.A. Maria Josefina Aguilar Leo<sup>1</sup>, MC. Ed. María de los Ángeles Noverola Muñoz<sup>2</sup> y  
Benjamín López Palomeque<sup>3</sup>

**Resumen**—La aparición en diversas partes del mundo del coronavirus como SARS-CoV-2, que produce la enfermedad Covid-19, provocó la declaración de Pandemia que ha afectado en diversos ámbitos de la vida cotidiana sin respeto de alguna condición por raza, religión o estrato económico-social. A raíz de esta crisis sanitaria, surgieron diversas posturas que han marcado el contexto de nuevas pautas de actuación ante una situación que ha sido difícil de controlar. Por tal motivo surge la intención de una investigación con el objetivo de identificar las repercusiones positivas y negativas que la COVID 19 ha ocasionado en la actividad turística. Para lograr esto se llevó a cabo un estudio que implicó la clasificación e identificación de la fuente documental, según el lugar de publicación, la distribución temporal y lugar de radicación de los servicios turísticos y tipo de organización. Los resultados muestran una panorámica alentadora a pesar de los inconvenientes que la situación sanitaria ha traído consigo.

**Palabras clave**— Covid-19, pandemia, turismo, repercusiones.

### Introducción

El estudio se circunscribe al sector turístico para analizar las repercusiones positivas y negativas del Covid-19, durante los meses de enero a junio de 2020, publicadas en internet. Se orienta a las respuestas manifestadas en el marco de la actividad turística, que incluyen principalmente a prestadores de servicios turísticos, comunidad, turistas, autoridades relacionadas al sector.

La Organización Mundial de Turismo (OMT) y la Organización Mundial de Salud (OMS) (2020) manifestaron el 27 de febrero de este año, la disposición a colaborar estrechamente con todas las comunidades y países afectados. Resalta la necesidad de que el sector turístico debe mostrar una respuesta mesurada y coherente, basada en una evaluación de los riesgos locales y contar con la participación de todos los eslabones de la cadena de valor del turismo: organismos públicos, empresas privadas y turistas.

El Turismo es un fenómeno social, cultural y económico relacionado con el movimiento de las personas a lugares que se encuentran fuera de su lugar de residencia habitual por motivos personales o de negocios y profesionales. Estas personas se denominan visitantes (que pueden ser turistas o excursionistas; residentes o no residentes) y el turismo tiene que ver con sus actividades, de las cuales algunas implican un gasto turístico (OMT, 2019).

La OMS (2020) menciona que una Pandemia es la propagación mundial de una nueva enfermedad. Se produce una pandemia cuando surge un nuevo virus que se propaga por el mundo y la mayoría de las personas no tienen inmunidad contra él. Para que se declare el estado de pandemia se tienen que cumplir dos criterios: que el brote epidémico afecte a más de un continente y que los casos de cada país ya no sean importados sino provocados por transmisión comunitaria (Pulido, 2020). El 11 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud declaró que el brote de la COVID-19 se había convertido en una pandemia. Ese día marcó una de las situaciones más críticas en la historia de la humanidad. Las condiciones de confinamiento forzoso, el distanciamiento social y la paralización de actividades, afectaron severamente nuestra vida cotidiana.

El concepto Repercusión suele emplearse con referencia a la trascendencia o propagación que consigue un suceso. El concepto de repercusión se utiliza de manera extendida en nuestro idioma para dar cuenta de la importancia, de la trascendencia que ha ostentado u ostenta algo o alguien (Diccionario Definición ABC, 2020).

### Descripción del Método

Para el desarrollo del estudio, se realizó una investigación documental de tipo informativo, que consistió en una panorámica acerca de la información relevante de diversas fuentes confiables sobre el tema, sin tratar de aprobar u objetar alguna idea. Las fuentes de información que se usaron fueron Digitales, En línea, en biblioteca digital, bases

<sup>1</sup> La M. A. María Josefina Aguilar Leo es docente e investigadora de tiempo completo en el Departamento de Ciencias Económico Administrativas del Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal, en Chetumal, Quintana Roo. [maria.al@chetumal.tecnm.mx](mailto:maria.al@chetumal.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> La MC.Ed. María Guadalupe de los Ángeles Noverola Muñoz es Profesora investigadora de tiempo completo en el área de C. Económico Administrativas en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [maria.nm@chetumal.tecnm.mx](mailto:maria.nm@chetumal.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El pasante de la Licenciatura en Administración Benjamín López Palomeque es egresado del Instituto Tecnológico de Chetumal. Ha colaborado en investigaciones sobre perfil y satisfacción del turista y sobre el tema del impacto de la COVID-19 en el turismo. [la15390831@chetumal.tecnm.mx](mailto:la15390831@chetumal.tecnm.mx)

de datos e internet. Mayormente se realizó con apoyo de fuentes primarias como publicaciones periódicas, libros electrónicos, artículos, páginas de internet.

Se compiló un total de 45 publicaciones de las cuales 36 se consideraron como válidas para el estudio, mismas que fueron analizadas en sus contenidos temáticos a partir de las siguientes categorías: a) Lugar de publicación, b) Fecha de publicación, c) Características de la publicación, d) Tipo de servicio turístico

La búsqueda de información se realizó vía internet. Para la búsqueda de los documentos se establecieron las siguientes restricciones: a) Tema relacionado a servicios turísticos; b) Presencia de Palabras Clave de los descriptores: Reacción, repercusión, efectos, respuesta positiva o negativa relacionadas a la COVID 19; c) Fuente de la información.

### Resultados

Una vez obtenida la información se llevó a cabo el análisis que dio pauta a los resultados del estudio concentrados en las tablas 1, 2 y 3. La Tabla 1 muestra que 22 publicaciones arrojaron noticias positivas al tema contra 14 negativas. Se observa que en el mes de marzo se encontró la mayoría de las repercusiones positivas.

Tabla 1. Publicaciones analizadas según mes de publicación

Mes	Publicaciones analizadas		Total
	Positiva	Negativa	
Enero	0	0	0
Febrero	0	1	1
Marzo	11	4	15
Abril	6	6	12
Mayo	1	0	1
Junio	2	3	5
Total	22	14	36

Fuente: elaboración propia.

La tabla 2 resume las noticias que observaron repercusiones negativas en diversos ámbitos y que de alguna manera impactaron la actividad turística.

Tabla 2. Repercusiones negativas, fecha y fuente.

Repercusiones negativas	Fecha	Fuente
Convulsión en la industria turística mundial por el coronavirus.	Febrero 2020	Reportur
Cierre de fronteras, consecuencias: seguro de desempleo, seguridad social, servicios médicos para algunos países, pero no para México.	Marzo 2020	BBC
El presidente de México expresó que no cerraría fronteras por el coronavirus.		El Heraldo
El presidente de México contradujo recomendaciones de las autoridades sanitarias y alentó a los mexicanos a salir a espacios públicos.		Human Rights Watch
Inquietud, incertidumbre, ansiedad, depresión y enojo que siente la población mexicana son en buena medida provocados por los medios de comunicación. Incrementa miedo a enfermarse o morir por esta causa. Noticias falsas del gobierno generaron miedo, inseguridad y depresión.		El Economista
Médicos, enfermeras o pacientes con COVID-19 son atacados o discriminados.	Abril 2020	Tecnológico de Monterrey
Se piensa que el impacto será duradero y de largo plazo, que la pandemia no es sólo un episodio. La situación económica se verá muy afectada. Cierre de establecimientos y paros a la producción preocupa a la mayoría. Se piensa que las instituciones de salud mexicanas no estarán a la altura del reto. El paso del Coronavirus está impactando también en las actitudes interculturales: se mostrará cierta resistencia a comprar productos provenientes de China y USA.		Psyma
Miedo e incertidumbre a perder el trabajo. Efectos económicos: pérdida del empleo, cierre total de MyPES. Sin turismo se incrementa la pobreza.		IES Villa de Mazo
Indignación y protestas de médicos en aumento mientras el virus avanza.		Latinus
Afectación general por el brote del Covid-19. Pueblos originarios se verán afectados debido a que no toda la información será entendida en la misma dimensión. Baja de turismo, cierre de negocios. Empresarios que les dan días a los empleados para que se guarden en casa, pero sin goce de sueldo.		Perimetral

40 % de los contagiados se niega a revelar sus contactos. Alega temor a ser víctima de discriminación. Las razones más comunes para interrumpir o reducir los servicios de salud fueron la cancelación de los tratamientos planificados, disminución del transporte público, falta de personal por ser reasignados a servicios de respuesta a la COVID-19 y la escasez de medicamentos, pruebas diagnósticas y otras tecnologías. Inspectores con la instrucción de bajar pasajeros sin cubrebocas.		El País
---	--	---------

Fuente: elaboración propia.

La diversidad de noticias de organismos, sitios de noticias y académicos en las que se identificaron elementos positivos durante el periodo de estudio se presentan en la Tabla 3.

Tabla 3. Repercusiones positivas, fecha y fuente.

Repercusiones positivas	Fecha	Fuente
Los canales de Venecia (Italia) están vacíos en medio del brote, lo que permitió que los sedimentos se acumulen en el fondo de los canales. Dos neoyorquinos reunieron a 1.300 voluntarios en 72 horas para entregar alimentos y medicamentos a personas mayores y vulnerables en la ciudad.	Marzo 2020	BBC
Supermercados crean "hora de la tercera edad" para que personas mayores y con discapacidad tengan la oportunidad de comprar tranquilos. Gente donó dinero, compartió recetas, ideas de ejercicios, envió mensajes alentadores a personas mayores y transformó negocios en centros de distribución de alimentos.		
Se ofrecieron recorridos por las galerías virtuales más grandes del mundo. El Louvre, Vaticano, Sidney en Australia.		
Protocolos de contención redujeron actividades industriales y disminuyeron desplazamientos en vehículos y aviones, causando una baja en emisiones de CO2 y NO2		TeleSur TV
Disminución del precio del petróleo afecta positivamente el precio de los boletos aéreos. Incremento del turismo doméstico, sensación de mayor seguridad.		Tourinews
Taxistas analizan reducir cuotas que aportan los operadores de las unidades concesionadas en combis y taxis.		Novedades
La reducción de los niveles de contaminación tiene un bono adicional: la fauna ha empezado a ampliar su hábitat llegando a costas y calles.		La Network
Grupo de mexicanos lleva alimento y "un poco de esperanza" a cientos de turistas varados en el aeropuerto internacional de Cancún, Quintana Roo.		Infobae
Muchas personas solidarias brindan ayuda. Como ejemplo: una madre y su hija, montaron un taller de costura para fabricar mascarillas. Caseros condonan el pago del alquiler. Médicos y psicólogos ofrecen servicios gratuitos. Se crean plataformas solidarias. Cartas anónimas con mensajes de ánimo. Planes culturales gratuitos. Colaboraciones entre vecinos. Reparto de comida a héroes solidarios. Ovación por parte de españoles, italianos, peruanos y demás países desde sus balcones a todas aquellas enfermeras, doctores, auxiliares, transportistas, limpiadores. Empresas que donan millones de pesos para investigaciones y creación de respiradores.		EDUCO
Cadenas hoteleras se convierte en hospitales, otros, aportan alimentos perecederos y productos sanitarios.		HOSTELTUR
Empresas brindan al sector hotelero sus soluciones, herramientas e iniciativas tecnológicas.	Profesional Horeca	
En el sector turístico se arbitran medidas de emergencia. La gravedad de los riesgos actuales obliga a priorizar la supervivencia de las empresas y los trabajadores, mientras dure el período de emergencia.	Abril 2020	Universidad Oberta Catalunya
En Cancún se crean horarios para las visitas a los arenales. En cuanto al cuidado de la playa, se colocan botes para depositar cubrebocas.		Novedades de Quintana Roo
Mayor control de enfermedades. Mejora de hábitos de higiene (lavado de manos constante, desinfección de superficies comunes). Mejora de la dieta. Reducción de consumo de sal y grasas saturadas. Nueva relación médico-paciente. Desarrollo de distintas formas de comunicación con pacientes, telemedicina.		Su Médico
Iniciativas ciudadanas afloran para ayudar a frenar el impacto de la pandemia en México. Operan drones que se usan en tareas de desinfección, patrullaje y transporte de medicinas o alimentos. Creación de cajas de aislamiento por médicos especialistas del Hospital Ángeles en Puebla y la producción de mascarillas de acetato por estudiantes de la Universidad Iberoamericana. Estudiantes del Instituto de Diseño e Innovación Tecnológica (IDIT) de la Universidad Iberoamericana crearon mascarillas de acetato que ayuda a proteger el rostro del personal médico ante el riesgo de atender a pacientes infectados. La Agencia Espacial		EFE

Mexicana, convocó a desarrollar propuestas, empleando tecnología satelital encaminadas a disminuir contagios y apoyar a los grupos más vulnerables.		
Desde Argentina, Frena la curva, "una plataforma ciudadana de voluntarios, emprendedores, activistas, organizaciones sociales, makers y laboratorios de innovación pública y abierta" llama al país y a toda América Latina a "canalizar y organizar la energía social y la resiliencia cívica frente a la pandemia del COVID-19". Aplausos y mensajes positivos desde balcones en España. Ciudadanos, instituciones y empresas latinoamericanas donan materiales de protección o fondos para la lucha contra el coronavirus. En Cuba, mujeres emprendedoras confeccionan mascarillas textiles que donan o venden a precios módicos en sus comunidades. En El Salvador, se diseñan caretas de aluminio y plástico. Hago mandados MX recibe pedidos a través de redes sociales y WhatsApp, para hacer o recoger compras ya hechas y adquirir medicamentos en farmacias. En algunos barrios de Lima, personas en situación de riesgo, como ancianos, cuelgan telas blancas para indicar la necesidad de ayuda con las compras.		DW
Menos contaminación prácticamente en todo el planeta. Los cielos están más limpios. Aparecen en escena animales invadiendo calles, cielos y océanos. Hay aguas limpias y cristalinas en muchos lugares y la flora invade todo, abriéndose paso ante la estación. Tiempo de calidad con la familia. Más unidad que nunca. Aflora la generosidad en todos los ámbitos. Solidaridad. Creatividad: han salido canciones convirtiéndose en auténticos himnos, iniciativas solidarias de todo tipo. Se fomenta la escritura, la lectura y otras actividades. Valoración de las nuevas tecnologías, la sanidad y otros sectores o servicios.	Abril 2020	IES Villa del Mazo
Algunos comercios mantuvieron su plantilla laboral, a pesar de la crisis por la pandemia de coronavirus.		Milenio
Se ofreció, sin costo, al personal sanitario alojamiento cercano a los hospitales. Otra de las iniciativas fue la organización de 'serenatas' al frente de hospitales.	Mayo 2020	Reporte Índigo
La pandemia trajo nuevas formas de solidaridad y de hacer comunidad. La ONU han hecho un llamamiento a la igualdad de derechos y el trato justo de las personas lesbianas, gays, bisexual, trans e intersexual en todo el mundo.		Naciones Unidas
El gobierno federal informó que hoteles y moteles de la Ciudad de México ofrecen alojamiento gratuito para personal médico y de enfermería. También habilitó en el complejo cultural de Los Pinos, espacios de descanso con camas para médicos.		El Economista
Restaurantes de Puebla ofrecieron alimentos gratuitos a los afectados durante la pandemia por COVID-19 por pérdida de empleo y a personas. La iniciativa "Nos toca cuidarte" puso en contacto a médicos y enfermeras para atender con terapia vía telefónica gratuita.	Junio 2020	UNO TV

Fuente: elaboración propia.

### Conclusiones

El análisis del corpus documental puso de manifiesto que la mayor parte de los documentos corresponden a publicaciones de fuentes de sitios WEB de noticias, durante el mes de enero no se encontraron publicaciones relacionadas al objetivo y el mayor número de noticias se encuentran a partir de marzo, cuando se empiezan a notar las primeras repercusiones en diversos ámbitos. De igual manera, el que al tercer mes de iniciada (declarada oficialmente) la pandemia fuera de China puede deberse a que hasta esa fecha las personas e instituciones empezaron a reaccionar al darse cuenta de la magnitud de los estragos que ocasionaba y que continuaría sin fecha exacta de conclusión, con las afectaciones a los diversos sectores, pero sobre todo en lo social, económico y psicológico.

Se observa una mayor cantidad de notas con argumentación positiva que las publicaciones con nota negativa, lo que puede ser reflejo de los valores que surgen ante eventos de esta magnitud. Los ejemplos que en su mayoría se observaron son algunas muestras de repercusiones positivas, de solidaridad, pero hay muchos más y nos demuestran que los seres humanos tenemos la capacidad de empatizar con otras personas y entender lo que les ocurre para ayudarles. Estas respuestas observadas, seguramente podrán modificarse durante los siguientes meses y años debido a que las personas tendrán que adecuarse a una nueva normalidad repercutiendo en su actuar ya sea como turista, como dueño o como empleado de alguna empresa prestadora de servicios turísticos, como parte del cuerpo de gobierno en cualquiera de los tres niveles, o bien, porque como ser humano ha sido afectado (positiva y negativamente) en esta crisis sanitaria y su actuar irremediamente estará regido por esta experiencia que marca la historia de la humanidad.

### Referencias

BBC. (2020). Coronavirus: 5 cosas positivas que han surgido de la crisis por la pandemia Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-51986136> y Coronavirus: por qué México y Nicaragua son los países de

América Latina con menos medidas restrictivas frente al covid-19. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-52059566>

Diccionario Definición ABC (2020). [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/general/repercusion.php>

DW. (2020). Iniciativas solidarias ante el coronavirus y la cuarentena en América Latina. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.dw.com/es/iniciativas-solidarias-ante-el-coronavirus-y-la-cuarentena-en-am%C3%A9rica-latina/a-53082820>

EFE. (2020). Iniciativas ciudadanas afloran en México ante pandemia de COVID-19. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.efc.com/efe/america/sociedad/iniciativas-ciudadanas-afloran-en-mexico-ante-pandemia-de-covid-19/20000013-4215853>

El Economista. (2020). Inquietud y ansiedad son las emociones que dominan el ánimo de los mexicanos. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/politica/Inquietud-y-ansiedad-son-las-emociones-que-dominan-el-animo-de-los-mexicanos-por-el-coronavirus-20200329-0004.html> y 196 hoteles en CDMX ofrecen alojamiento a médicos y enfermeras.

El Herald De México. (2020). Actitudes en redes sociales por las decisiones del gobierno ante el COVID-19. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://heraldodemexico.com.mx/tecnologia/coronavirus-covid-19-actitudes-en-redes-sociales-por-las-decisiones-del-gobierno/>

El País. (2020). Preocupación en México por actitud negativa de contagiados a Covid-19. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.elpais.cr/2020/06/21/preocupacion-en-mexico-por-actitud-negativa-de-contagiados-a-covid-19/>

HOSTELTUR. (2020). Hoteles en acción, plataforma para gestionar la crisis del coronavirus. Página Web oficial. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.hosteltur.com/135405\\_hoteles-en-accion-plataforma-para-gestionar-la-cri-sis-del-coronavirus.html](https://www.hosteltur.com/135405_hoteles-en-accion-plataforma-para-gestionar-la-cri-sis-del-coronavirus.html)

Human Rights Watch. (2020). México: Los mexicanos necesitan información veraz sobre el COVID-19. Página Web oficial. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.hrw.org/es/news/2020/03/26/mexico-los-mexicanos-necesitan-informacion-veraz-sobre-el-covid-19>

INFOBAE. (2020). Coronavirus en el paraíso: turistas varados en el aeropuerto de Cancún viven una pesadilla. Revista electrónica de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.infobae.com/america/mexico/2020/03/25/coronavirus-en-el-paraiso-turistas-varados-en-el-aeropuerto-de-cancun-viven-una-pesadilla/>

Prieto O., Robin G. (2020). Más allá de las pandemias. Revista Colombiana de Cirugía, 35(2),141-142. [fecha de Consulta 2 de junio de 2020]. ISSN: 2011-7582. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=3555/355563193002>

LA Network. (2020). Escucha al planeta: respira mejor debido a la cuarentena mundial. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://la.network/escucha-al-planeta-respira-mejor-debido-a-la-cuarentena-mundial/>

LATIN US. (2020). Enojo y desesperación de médicos en todo el país: ni cubrebocas les dan. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://latinus.us/2020/04/10/enajo-medicos-todo-mexico-protestas-equipo-coronavirus-covid-19/>

Laufer, Miguel (2020). CIENCIA Y LA PANDEMIA COVID-19. Interciencia, 45(3),121-123. [fecha de Consulta 1 de junio de 2020]. ISSN: 0378-1844. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=339/33962773001>.

Milenio. (2020). Alsea mantiene 92% de puestos laborales. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.milenio.com/negocios/alsea-mantiene-92-de-puestos-laborales>

Naciones Unidas. (2020). Mujeres Trans en México dan ejemplo de solidaridad y de que un mundo mejor es posible. Página Web oficial. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://news.un.org/es/story/2020/05/1474512>

Novedades De Q. Roo. (2020). Playa del Carmen: Analizan reducir cuotas en taxis y combis por coronavirus. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://sipse.com/novedades/playa-del-carmen-analizan-reducir-cuotas-de-taxis-y-combis-por-coronavirus-359190.html>, Cancún: Presentan reglas para apertura de las playas. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://sipse.com/novedades/playas-asociacion-altamare-conservacion-medio-ambiente-cancun-autoridades-municipales-federales-horarios-turistas-nacionales-extranjeros-367448.html> y Culpan a choferes de combis y autobuses por alto nivel de contagio de la pandemia en Cancún. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://sipse.com/novedades/culpan-choferes-transporte-publico-urvans-autobuses-cancun-pandemia-contagios-pasajeros-367763.html>

ONG EDUCO. (2020). Ejemplos de solidaridad en tiempos de coronavirus. Blog educativo. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.educo.org/Blog/Ejemplos-de-solidaridad-en-momentos-de-coronavirus>

Organización Mundial de la Salud (2020). Centro de Prensa. [fecha de Consulta 1 de junio de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/detail/27-02-2020-a-joint-statement-on-tourism-and-covid-19---unwto-and-who-call-for-responsibility-and-coordination>

Organización Mundial del Turismo (2019). Glosario de Términos. [fecha de Consulta 30 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.unwto.org/es/glosario-terminos-turisticos>

PERIMETRAL. (2020). Efectos psicosociales del Coronavirus: miedo, enojo, frustración. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://perimetral.press/efectos-psicosociales-del-coronavirus-miedo-enojo-frustracion/>  
Profesional Horeca. (2020). Interesantes herramientas para apoyar al sector hotelero frente al Covid-19. Revista electrónica de noticias de hostelería. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.profesionalhoreca.com/2020/03/23/interesantes-herramientas-para-apoyar-al-sector-hotelerero-frente-al-covid-19/>

PSYMA. (2020). Estudio: Actitudes de las y los mexicanos ante COVID-19. Página Web corporativa. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://newsroom.psyoma.com/mx/themen/investigacion/actitudes-de-las-y-los-mexicanos-ante-covid-19/>

Pulido, S. (2020). ¿Cuál es la diferencia entre brote, epidemia y pandemia? Gaceta Médica. [fecha de Consulta 30 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://gacetamedica.com/investigacion/cual-es-la-diferencia-entre-brote-epidemia-y-pandemia/>

Reporte Índigo. (2020). México solidario: estas son las iniciativas ciudadanas por COVID-19. Revista electrónica de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.reporteindigo.com/piensa/mexico-solidario-estas-son-las-iniciativas-ciudadanas-por-covid-19/>

REPORTUR. (2020). El turismo entra en una gran crisis por coronavirus y hunde a gigantes. Revista electrónica de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.reportur.com/mexico/2020/02/27/turismo-entra-una-gran-crisis-panico-mundial-al-coronavirus/>

Secretaría de Salud. (2020). Prensa. [fecha de Consulta 30 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/prensa/008-emite-secretaria-de-salud-aviso-preventivo-de-viaje-a-wuhan-china-ante-brote-de-neumonia?idiom=es>

SU MÉDICO. (2020). Efectos positivos de la pandemia en la salud. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://sumedico.lasillarota.com/especialidades/efectos-positivos-de-la-pandemia-en-la-salud-coronavirus-covid-19-salud-pandemia/322593>

Tec de Monterrey. (2020). Solidaridad y empatía en tiempos de COVID-19: ¡Seamos mejores! Página Web oficial. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://tec.mx/es/noticias/nacional/salud/solidaridad-y-empatia-en-tiempos-de-covid-19-seamos-mejores>

TELESUR TV. (2020). Conozca algunas noticias positivas en medio del coronavirus. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.telesurtv.net/news/coronavirus-consecuencias-positivas-pandemia-oms-20200313-0028.html>

TOURINEWS. (2020). El turismo ante el coronavirus (Covid-19). Revista electrónica de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: [https://www.tourinews.es/opinion/efectos-coronavirus-covid-19-en-turismo\\_4459238\\_102.html](https://www.tourinews.es/opinion/efectos-coronavirus-covid-19-en-turismo_4459238_102.html)

Universidad Oberta De Catalunya. (2020). Efectos de la COVID-19 en el Turismo: factores a considerar. Blog académico. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://economia-empresa.blogs.uoc.edu/es/efectos-del-covid-19-en-el-turismo-factores-a-considerar/>

UNO TV. (2020). ¡Qué chula Puebla! Da restaurante comida a gente sin recursos por COVID-19. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.unotv.com/noticias/estados/puebla/detalle/covid-19-puebla-restaurante-dona-comida-gente-sin-recursos-122038/> y "Nos toca cuidarte", terapeutas atienden salud mental de médicos y enfermeras. Página Web de noticias. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.unotv.com/noticias/portal/nacional/detalle/nos-toca-cuidarteofrece-psicoterapia-a-personal-medico-que-atiende-covid-19-837523/>

Vuela a la Vida. (2020). La solidaridad en tiempos de coronavirus. Revista electrónica de noticias turísticas. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://vuelaalavida.com/la-solidaridad-en-tiempos-de-coronavirus/>

Villa De Mazo. (2020). Pandemia-COVID19: lo positivo y negativo. Blog académico. [fecha de Consulta 2 de mayo de 2020]. Disponible en: <http://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/edublog/iesvillademazo/2020/04/27/pandemia-covid-19-lo-positivo-y-negativo/>

### Notas Biográficas

La **Mtra. María Josefina Aguilar Leo** es docente de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal. Cuenta con una maestría en Administración con especialidad en Comercialización Estratégica por la *Universidad del Valle de México, campus Lomas Verdes*, Estado de México, México y Maestría en Tecnología Educativa por la *Universidad Da Vinci*, Ciudad de México, México. Es miembro del Consejo Técnico Académico e investigadora de la Red de Estudios Multidisciplinarios de Turismo (REMTUR), miembro de la Academia Mexicana de Investigación Turística (AMIT, A.C.) y miembro de la Red Temática Mexicana para el Desarrollo e Incorporación de Tecnología Educativa (Red La TE). Es líder del Cuerpo Académico *Gestión, Innovación y Desarrollo Sustentable (ITCH-CA-8)*. Cuenta con la Acreditación Académica en Administración por la ANFECA. Ha dirigido diversas tesis de licenciatura en temas de Turismo. Ha publicado capítulos de libro y artículos y participado como ponente en diversos congresos en temas de turismo y tecnología educativa.

La **Mtra. María Guadalupe de los Ángeles Noverola Muñoz** es docente de tiempo completo del Departamento de Ciencias Económico-Administrativas en el Tecnológico Nacional de México, campus Instituto Tecnológico de Chetumal. Cuenta con la Maestría en Ciencias de la Educación por el Instituto de Estudios Universitarios del Estado de Puebla, México. Es miembro investigador de la Red de Estudios Multidisciplinarios de Turismo (REMTUR). Ha participado en varias investigaciones al interior del IT Chetumal, dirigido diversas tesis de licenciatura en temáticas Sociales y de Turismo. Es integrante del Cuerpo Académico *Gestión, Innovación y Desarrollo Sustentable (ITCH-CA-8)*. Ha participado en Congresos como ponente y publicado varios artículos de investigación.

El pasante de la Licenciatura en Administración **Benjamín López Palomeque** es egresado del Instituto Tecnológico de Chetumal. Ha colaborado en investigaciones sobre perfil y satisfacción del turista de Quintana Roo y sobre el tema del impacto de la COVID-19 en el turismo.

# De la Educación Presencial a la Virtual: La Nueva Percepción de los Estudiantes por la Pandemia COVID-19

M.S.I. Eduardo Aguirre Caracheo<sup>1</sup>, Dr. Alexandro Escudero-Nahón<sup>2</sup>,  
M.S.I. Yazmín Lisset Medel San Elías<sup>3</sup>

**Resumen**— La pandemia nos obligó a adaptarnos a una situación sin precedentes. Las Instituciones de Educación Superior que operaban presencialmente cerraron sus puertas a más de 23 millones de estudiantes en América Latina, migrando hacia la virtualidad. Las soluciones inmediatas de “docencia de emergencia en línea” solo digitalizan la educación tradicional. La transformación por la pandemia continuará en los siguientes años y es necesario trabajar en cambios profundos en la educación. Esta migración permite recuperar una visión única de lo virtual en contraste con lo presencial. Se diseñó y aplicó un instrumento a 87 estudiantes para conocer su percepción de la migración, los resultados mostraron un incremento de aceptación de la educación virtual, sin embargo, hay déficit en lo social y la comunicación. Las habilidades, motivaciones y competencias entre modalidades son distintas y esto debe ser considerado para lograr un cambio profundo en las organizaciones y en la educación virtual.

**Palabras clave**— e-learning, virtualidad, educación a distancia.

## Introducción

La contingencia sanitaria que se vivió desde comienzos del año 2020 nos ha colocado frente a uno de los desafíos más grandes a nivel social, cultural, político y económico. Hasta antes de la pandemia ocasionada por el COVID-19, no se había producido una suspensión de actividades académicas presenciales de escala mundial en las instituciones de educación en sus distintos niveles en la historia del mundo moderno, situación que afectó a cerca de 1,600 millones de estudiantes y a más de 60 millones de docentes (IESALC-UNESCO, 2020). Ante esta situación, organizaciones e instituciones educativas de todos los niveles a escala mundial encontraron un medio para continuar con las actividades académicas de manera virtual en la educación mediada por las tecnologías.

Uno de los problemas en la educación derivado de esta situación tiene origen en el acceso a la tecnología, ya que generó una brecha enorme ocasionada por que la transición y adopción tecnológica no fue paulatina si no inmediata, dejando un margen operacional bastante limitado para las instituciones educativas que contaban con un acercamiento y soporte tecnológico incipiente o limitado. El contexto de las instituciones educativas juega un papel fundamental en la certeza de la educación (Briceño, 2020), es decir, mientras menor es el alcance tecnológico, se va incrementando la incertidumbre para lograr las metas institucionales.

Sin embargo, la realidad impone que se asuma el reto, como menciona García-Aretio (2021), la pandemia ha alimentado espíritus innovadores en busca de soluciones educativas, convirtiéndose esta situación en un catalizador para que las instituciones educativas a nivel mundial busquen soluciones innovadoras en un tiempo relativamente corto. Los esfuerzos de las instituciones educativas, los docentes, los alumnos y el estado para mantener las actividades académicas desde sus hogares han permitido acercarnos a la efectividad y ritmo de trabajo y estudio que se tenía previo a la pandemia.

Las instituciones educativas y el estado juegan un papel importante en la educación, sin embargo, hablando del proceso educativo, este tiene dos actores fundamentales que le dan vida a través de sus relaciones e interacciones entre sí, el docente y el alumno (Prieto, Mijares y Llorent 2014), y son justamente ellos quienes se vieron mayormente afectados por la transición hacia un modelo de educación virtual.

No obstante, a pesar de lo disruptivo que es el evento de la migración hacia la educación virtual en nuestra cotidianidad presencial, la educación a distancia existe desde mediados de este siglo, aunque en la actualidad el internet y la web han permitido tener un mejor acceso a diversidad de contenidos y sin las limitantes del lugar y tiempo. Para Moreno (2015), la educación a distancia o virtual es un modelo de educación relacionado con las estrategias metodológicas y tecnologías que posibilitan la entrega de contenidos educativos, y con la comunicación de los roles participantes en el proceso educativo sin coincidir en tiempo ni lugar. De manera que, aunque suene paradójico, la

<sup>1</sup> M.S.I. Eduardo Aguirre Caracheo es Profesor de Informática en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. [eduardo.aguirre@uaq.mx](mailto:eduardo.aguirre@uaq.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Alexandro Escudero Nahón es Catedrático en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. [a.escudero.n@uaq.mx](mailto:a.escudero.n@uaq.mx)

<sup>3</sup> M.S.I. Yazmín Lisset Medel San Elías es Profesora de Informática en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro. [lisset.medel@uaq.mx](mailto:lisset.medel@uaq.mx)

principal intención que anima a la educación a distancia es que la distancia no exista, y justamente es lo que ha permitido llevar a cabo las actividades académicas durante la pandemia.

En el contexto de los distintos niveles de educación, el que mejor se encontraba preparado para la migración es el de la educación superior o universitario. De acuerdo con Briceño (2020), en las instituciones educativas de nivel superior normalmente se trabaja con sistemas o plataformas como soporte a la educación, por lo que la migración fue menos intensa, además, los estudiantes de estos niveles tienen una mayor capacidad del uso de las tecnologías para la educación. El concepto de la universidad virtual o a distancia, nivel en que se enfoca este trabajo de investigación, se menciona por primera vez a finales de la década de 1990 en la Conferencia Mundial sobre la Educación Superior (López, 2006). Adicionalmente, Oilo (1998) menciona que, la universidad virtual se encuentra en la intersección de tres espacios: el de las posibilidades, el de las tecnologías y el de la pedagogía.

Con lo anterior se deja claro que desde hace tiempo la educación se lleva a cabo de manera virtual en cualquier nivel educativo sin contratiempo alguno, entonces es válido preguntarse ¿a qué se debe que la migración actual hay sido una situación tan crítica en la educación y las actividades académicas si no es algo nuevo? La respuesta a esto es bastante clara, y es que, la educación virtual ha existido de forma paralela a la educación presencial. Menciona Barberà (2006) que, en sí, la enseñanza en línea no difiere del paradigma teórico que soporta la enseñanza presencial, ya que se trata de enseñar y aprender, pero queda claro que varía la forma de enseñanza y aprendizaje, y, por tanto, el modo de adquisición y aportación de los conocimientos. Es decir, la educación presencial trabaja en aspectos, ritmos, responsabilidades y características distintas a la educación virtual, y es por esto por lo que el cambio de modalidad implicó un trabajo extraordinario por parte de docentes y alumnos.

Barberà (2006) añade que, la enseñanza en línea es un medio al servicio de la educación y no un fin, y lo que es manifiestamente diferente es la manera en como se lleva a cabo la comunicación formativa, ya que presenta características únicas, y que si bien, los componentes psicopedagógicos básicos del proceso enseñanza-aprendizaje son compartidos.

## Descripción del Método

### *Introducción al caso de estudio*

El estudio que se plantea se trata de uno de paradigma cuantitativo como una investigación de tipo descriptiva, ya que se pretende describir la perspectiva de los estudiantes universitarios hacia la aceptación y adopción de la educación virtual derivada de la migración. Referente a la población y muestra, se incluyó una población de 967 estudiantes de la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), Querétaro, México, tomando en consideración los programas de Ingeniería de Software, Ingeniería en Computación, Ingeniería en Telecomunicaciones y Redes, Licenciatura en Informática y Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información, de los cuales se tomó como muestra aleatoria a 87 estudiantes de los distintos programas y semestres.

Se utilizó como técnica de recolección de datos un cuestionario de 87 preguntas, de las que se categorizaron en: demográficas, dinámica de la materia, contenidos de la materia, comunicación, aspectos sociales y grupales, y limitantes y satisfacción global del curso. Para las respuestas se utilizó una escala de Likert de 5 dimensiones (de frecuencia, de coincidencia, y de facilidad). La validez del instrumento se determinó por medio de expertos, y su confiabilidad con un coeficiente Alfa de Cronbach de 0,849.

## Resultados

El presente estudio tuvo la finalidad de obtener datos que ayuden a describir la percepción del estudiante presencial en el entorno virtual, con el objetivo de conocer la nueva postura de los estudiantes frente a la migración virtual. Este estudio fue aplicado a finales del segundo semestre del 2020, y se recolectó y analizó la información que a continuación se muestra. Es importante mencionar que se colocan solamente por cuestión del espacio los elementos más significativos de dicho estudio.

En cuanto al aspecto demográfico de la muestra, la muestra se encuentra distribuida principalmente en estudiantes de segundo, tercero, quinto y séptimo semestre de los distintos planes de estudio, sumando entre ellos poco más del 65 por ciento del total de la muestra (20.62 por ciento, 18.56 por ciento, 28.87 por ciento y 17.53 por ciento respectivamente). En cuanto a su programa de estudios, 86.6 por ciento corresponde a estudiantes inscritos en la Ingeniería de Software, siendo esta población la que predomina en la Facultad de Informática. Y finalmente, la carga de materias cursadas durante el semestre, que varía debido a que son programas de estudio basados en créditos, encontramos que 82 por ciento de la población estuvo inscrito en más de seis materias.

La siguiente pregunta tenía la intención de crear una introducción al resto del cuestionario, permitiendo al investigador obtener una respuesta concreta de la muestra de estudiantes, y al mismo tiempo establecer que el cuestionario trataba acerca del contraste entre las dos modalidades y su preferencia hacia ellas. La pregunta realizada

es “Antes de la emergencia sanitaria, ¿Con qué frecuencia habías considerado inscribirte en un plan de estudios de educación formal (a nivel licenciatura) en formato virtual?” con una escala de Likert de 5 dimensiones (nunca, raramente, ocasionalmente, frecuentemente y muy frecuentemente). Para esta primera pregunta los resultados fueron: 42.27 por ciento para “nunca”, 25.77 por ciento para “raramente”, 17.53 por ciento para “ocasionalmente”, 8.25 por ciento “frecuentemente” y finalmente 6.19 por ciento “muy frecuentemente”.

La siguiente pregunta es “Actualmente, ¿Con qué frecuencia has considerado inscribirte en un plan de estudios de educación formal (a nivel licenciatura) en formato virtual?”, la cual tenía la misma escala de respuestas. Los resultados de esta pregunta son: 20.62 por ciento “nunca”, 22.68 por ciento “raramente”, 23.71 por ciento “ocasionalmente”, 19.59 por ciento “frecuentemente” y finalmente 13.4 por ciento “muy frecuentemente”. En el Cuadro 1 se muestra la comparativa de respuestas de manera gráfica.

¿Con qué frecuencia has considerado inscribirte en un plan de estudios de educación formal (a nivel licenciatura) en formato virtual?			
FRECUENCIA	ANTERIORMENTE	ACTUALMENTE	DIFERENCIA
Nunca	42.27%	20.62%	-21.65%
Raramente	25.77%	22.68%	-3.09%
Ocasionalmente	17.53%	23.71%	+6.46
Frecuentemente	8.25%	19.59%	+11.34
Muy frecuentemente	6.19%	13.14%	+6.95

Cuadro 1. Pregunta “Anteriormente / Actualmente ¿Con qué frecuencia has considerado inscribirte en un plan de estudios de educación formal (a nivel licenciatura) en formato virtual?”

En el cuadro 1 podemos apreciar en la columna de “diferencia” que los datos correspondientes a las frecuencias de “nunca” y “raramente” han disminuido, lo que quiere decir que después de la migración a la virtualidad, su perspectiva ha cambiado, aceptando de mayor manera la idea de estudiar de manera formal en modalidad virtual. Esto se refuerza al ver la diferencia correspondiente a las frecuencias “frecuentemente” y “muy frecuentemente”, que incrementaron con respecto a lo que los estudiantes consideraban antes de la virtualidad.

Los siguientes resultados corresponden a la categoría de dinámica de la materia, estos se muestran en el cuadro 2. De manera concreta podemos observar que las sesiones virtuales a través de videoconferencias fueron los elementos predominantes en la migración a la virtualidad, ya que permite conservar la esencia de una clase presencial utilizando tecnologías de información para la conectividad síncrona. Las videoconferencias se usaron tanto para la impartición de clases, como para la retroalimentación. Información adicional encontrada muestra que el uso de recursos pedagógicos (como videos, audios y lecturas) fue frecuente, lo que podría utilizarse para cambiar el sentido de las clases virtuales a asíncronas sin problemas con el correcto diseño instruccional.

CATEGORÍA 1: DINÁMICA DE LA MATERIA					
	¿Con qué frecuencia tus profesores utilizaron videoconferencias para impartir sus clases?	El profesor utilizó las sesiones de videoconferencia para ver contenidos o temas nuevos	El profesor utilizó las sesiones de videoconferencia para retroalimentar actividades y proyectos	¿Con qué frecuencia tus profesores utilizaban recursos pedagógicos para impartir sus clases?	Al finalizar este semestre, ¿consideras que los objetivos de las materias que tomaste se cumplieron completamente?
Nunca	1.08%	1.08%	1.08%	0%	3.23%
Raramente	2.15%	2.15%	4.3%	11.83%	19.35%
Ocasionalmente	5.38%	10.75%	18.28%	33.33%	37.63%
Frecuentemente	33.33%	48.39%	44.09%	31.18%	23.66%
Muy Frecuentemente	58.06%	37.63%	32.26%	23.66%	16.13%

Cuadro 2. Información relevante de la sección de dinámica de la materia.

En el cuadro 3 que se muestra a continuación se muestran los resultados más relevantes de la categoría de contenidos de la materia.

CATEGORÍA 2: CONTENIDOS DE LA MATERIA					
	¿Con qué frecuencia tus profesores utilizaron materiales didácticos basados en	¿Con qué frecuencia tus profesores utilizaron materiales didácticos basados en	¿Con qué frecuencia tus profesores utilizaron materiales didácticos basados en	¿En qué proporción las actividades o prácticas que se utilizaron en los	¿En qué proporción las actividades o prácticas que se utilizaron en los

	videos durante el curso?	audios durante el curso?	lecturas durante el curso?	cursos fueron asignadas para trabajo en equipo?	cursos fueron asignadas para trabajar de forma individual?
Nunca	0%	17.58%	0%	1.1%	1.1%
Raramente	13.19%	30.77%	13.19%	13.19%	6.59%
Ocasionalmente	39.56%	30.77%	38.46%	40.66%	34.07%
Frecuentemente	40.66%	16.48%	35.16%	32.97%	47.25%
Muy Frecuentemente	6.59%	4.4%	13.19%	12.09%	10.99%

Cuadro 3. Información relevante de la sección de contenidos de la materia.

Adicional a lo mostrado en el Cuadro 3, se tiene que mencionar que para las tres primeras preguntas mostradas también se preguntó para cada una “¿Consideras que el uso de videos/audios/lecturas como recursos pedagógicos fue adecuado?”, y de los resultados se puede recuperar que más del 60 por ciento considera que el uso de videos es adecuado, la gran mayoría de estudiantes siente que el uso de audios no es adecuado (42,86 por ciento, 17,58 por ciento y 9,89 por ciento para “indeciso”, “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo” respectivamente), y finalmente para el uso de lecturas la tendencia es a encontrarlas adecuadas (28,57 por ciento, 41,76 por ciento y 10,99 por ciento para “indeciso”, “en desacuerdo” y “totalmente en desacuerdo” respectivamente). Finalmente, con respecto a las actividades desarrolladas en equipos de estudiantes, existe la percepción de que fue más difícil (25,27 por ciento y 5,49 por ciento) o tienen una posición neutral al respecto (42,86 por ciento).

El en cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos para la categoría de comunicación. De este cuadro se puede describir que la percepción del estudiante es que no hubo la comunicación suficiente, tanto en aspectos generales como para retroalimentación y evaluación. Adicional a esto, podemos notar que la manera de dar la clase fue síncrona, debido a que de manera más fuerte se llevó a cabo la comunicación únicamente durante el horario de clase. Finalmente, se menciona que el uso de las tecnologías para la comunicación por parte de los profesores fue adecuado.

CATEGORÍA 3: COMUNICACIÓN				
	¿Con qué frecuencia consideras que se dio la comunicación con tus profesores de manera general?	¿Con qué frecuencia se llevó a cabo la comunicación para la retroalimentación de tus actividades con tus profesores de manera general?	¿La comunicación con tus profesores se realizó únicamente en horarios de clase?	¿El uso de las tecnologías y distintos medios de comunicación por parte de tus profesores fue adecuado?
Nunca	0%	0%	1.11%	0%
Raramente	5.56%	16.67%	7.78%	6.67%
Ocasionalmente	33.33%	38.89%	21.11%	20%
Frecuentemente	47.78%	33.33%	47.78%	55.56%
Muy Frecuentemente	13.33%	11.11%	22.22%	17.78%

Cuadro 4. Información relevante de la sección de comunicación.

En el cuadro 5 se muestra lo más relevante con respecto a las preguntas de la categoría social y grupal. En los resultados podemos apreciar que la percepción de los estudiantes con respecto al incentivo para la comunicación en foros, debates o algún otro medio fue poco frecuente (40,45 por ciento, 31,46 por ciento y 7,87 por ciento para “ocasionalmente”, “raramente” y “nunca” respectivamente). En cuanto a la percepción de ser parte importante de un grupo de trabajo, predominaron las frecuencias medias de “ocasionalmente”, “frecuentemente” y “raramente” con 29,21 por ciento, 23,6 por ciento y 26,97 por ciento respectivamente. Para la comunicación recreativa con el resto de sus compañeros estudiantes, hay una tendencia en las frecuencias altas, considerando entonces que hay una percepción de sentirse parte de un grupo recreativo.

CATEGORÍA 4: SOCIAL Y GRUPAL					
	¿Existió y se incentivó la participación como grupo durante tus materias a través de foros, debates o algún otro medio?	¿Durante las clases, actividades o proyectos de este semestre tuviste la sensación de ser parte importante de un grupo de trabajo?	¿La comunicación recreativa con tus compañeros de grupo durante el semestre fue continua e integral?	¿Durante este semestre virtual tuviste la sensación de experimentar y aprender más por tu cuenta que en los semestres presenciales?	¿Durante este semestre tuviste la oportunidad de profundizar más en temas de clase por tu cuenta que en semestres presenciales?

Nunca	7.87%	8.99%	8.99%	4.49%	7.87%
Raramente	31.46%	26.97%	16.85%	14.61%	17.98%
Ocasionalmente	40.45%	29.21%	22.47%	19.1%	13.48%
Frecuentemente	12.36%	23.6%	28.09%	41.57%	40.45%
Muy Frecuentemente	7.87%	11.24%	23.6%	20.22%	20.22%

Cuadro 5. Información relevante de la sección de social y grupal.

Finalmente, a continuación, se muestran en el cuadro 6 los resultados de la categoría de limitantes y satisfacción global del curso. De estos resultados podemos describir que el acceso a dispositivos como smartphones o computadoras representan una dificultad enorme, comparada, por ejemplo, con programas de estudio de nivel básico que pueden tomar sus sesiones de clase directamente de la televisión gracias al esfuerzo de instituciones educativas y el estado. Sin embargo, el medio de comunicación, en este caso el internet, no representa un problema tan frecuente como la falta de acceso a las tecnologías. Aunado a lo anterior, existe una frecuencia alta en escalas medias en la sensación de la facilidad del semestre, sin embargo, se encuentra mayor frecuencia en que no es tan difícil esta modalidad de acuerdo con la carga de actividades (26.97 por ciento para “fácil” y 23.6 por ciento para “difícil”). Y finalmente, hay una percepción de un desempeño por debajo del promedio con respecto a su comparación con la educación presencial, teniendo un 30.34 por ciento para “indeciso” y 25.84 por ciento para “en desacuerdo”.

CATEGORÍA 5: LIMITANTES Y SATISFACCIÓN GLOBAL DEL CURSO					
	¿Con qué frecuencia el acceso a las tecnologías problema durante tus cursos?	¿Con qué frecuencia el acceso a internet representó un problema durante tus cursos?	Considerando tu carga de materias en la modalidad virtual en contraste con la modalidad presencial, ¿Qué tan difícil resultó cumplir con actividades y evaluaciones? *	¿Consideras que el tiempo dedicado para las materias fue mayor durante la modalidad virtual que en la modalidad presencial?	¿Consideras que tu desempeño y organización durante los cursos virtuales fue mejor comparada con los cursos presenciales?
Nunca	21.35%	10.11%	6.74%	3.37%	19.1%
Raramente	40.45%	34.83%	23.6%	14.61%	25.84%
Ocasionalmente	25.84%	38.2%	35.96%	28.09%	30.34%
Frecuentemente	10.11%	15.73%	26.97%	32.58%	21.35%
Muy Frecuentemente	2.25%	1.12%	6.74%	21.35%	3.37%

Cuadro 6. Información relevante de la sección de limitantes y satisfacción global del curso.

\*Escala de Likert distinta a la mostrada (de facilidad)

Como último resultado de la categoría de “limitantes y satisfacción global del curso”, hizo la pregunta “De acuerdo con tu experiencia en este semestre, ¿Consideras que las aptitudes y técnicas necesarias en la educación virtual son distintas a las necesarias en la educación presencial?”, en la que la escala predominante tiene que ver con frecuencias altas, teniendo un 40.45 por ciento para “de acuerdo” y 35.96 por ciento para “totalmente de acuerdo”, estos resultados nos permiten describir la percepción de la muestra como que identifican que para la educación virtual se necesitan aptitudes y técnicas distintas a las que emplean en la educación presencial.

### Comentarios Finales

Habiendo realizado un estudio que nos permitió recuperar y describir la perspectiva de los estudiantes con respecto a la educación virtual en contraste con la presencial, hay puntos muy importantes que se deben de considerar. El primero de ellos, es que en el contexto de complejidad con el que nos enfrentamos nos exige de manera distinta dependiendo del rol en que nos encontremos.

La primera perspectiva es con respecto a los roles de docente y estudiante, en donde se requiere que se adquieran las competencias necesarias para aprender y enseñar de manera adecuada en modelos educativos sustentados por tecnologías. Pero el reto de estos actores va más allá al uso de las tecnologías, ya que lejos de solo dominar las herramientas se debe de saber utilizarlas de manera correcta para adquirir conocimientos, en el proceso de aprender a aprender guiado por un docente. El cambio realmente necesario desde los docentes y estudiantes es a través de la apropiación de las tecnologías como sustento en las estrategias de enseñanza – aprendizaje, desarrollando competencias que les permitan ser colaborativos y elementos activos y autónomos en su educación. A través del desarrollo integral del estudiante lograremos que se encuentre preparado para afrontar situaciones como la que se encuentra vigente a nivel mundial a través del uso de las tecnologías.

Llevar a los docentes, instituciones y a los estudiantes a dar el salto de la educación presencia a la virtual es una tarea que requiere un cambio profundo en todos los elementos involucrados. Se requiere visualizar las debilidades y fortalezas que se tienen de manera individual y grupal y canalizarlas de la mejor manera para lograr las metas y alcanzar los niveles académicos distintos que exige la sociedad del aprendizaje.

La segunda perspectiva de actuación es como institución educativa y como estado, en donde se vuelve imperante realizar esfuerzos aún más grandes que permitan reducir la brecha tecnológica que encaramos a través de esta situación que nos hizo depender de manera extraordinaria de las tecnologías de la información. Desde la perspectiva institucional, se tiene una piedra fundamental de la cual se puede partir, y es a través del diseño de planes y programas que se centren en curricular sustentadas en las tecnologías. De acuerdo con Briceño (2020), la redimensión del currículo apoyado en tecnologías conduce a la consideración de la teoría curricular, el aprendizaje, y el diseño de planes centrados en el enfoque de la formación por competencias, lo que es fundamental para comprender el currículo del siglo XXI, orientado hacia una educación integral.

### Referencias

- Barberà, E. (2006). "Los fundamentos teóricos de la tutoría presencial y en línea: una perspectiva socio-constructivista" en: <https://tutoria.unam.mx/drupal7/sites/default/files/11-fundamental abril.pdf>
- García Aretio, Lorenzo (2021). COVID-19 y educación a distancia digital: preconfinamiento, confinamiento y posconfinamiento. RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia, 24(1), 9-32. ISSN: 1138-2783. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331464460001>
- IESALC-UNESCO (2020). El coronavirus-19 y la educación superior: impacto y recomendaciones. Recuperado de: <https://cutt.ly/xdHJuhK>
- López, R. (2006). Hacia un sistema virtual para la educación en México. Apertura. Revista De Innovación Educativa (3).
- Monasterio, D., Briceño, M. (2020). Educación mediada por las tecnologías: Un desafío ante la coyuntura del Covid-19. Observador del Conocimiento. Revista Especializada en Gestión Social del Conocimiento, 5, 1. Caracas, Venezuela.
- Moreno, J. A., y Martínez, A. (2006). Importancia de la Teoría de la Autodeterminación en la práctica físico-deportiva: Fundamentos e implicaciones prácticas. Cuadernos de Psicología del Deporte, 6(2), 39-54.
- Oilo, D (1998). "De lo Tradicional a lo Virtual: Nuevas Tecnologías de la Información". Conferencia Mundial sobre Educación Superior. UNESCO.
- Prieto, M., Mijares, B., Llorent, V. (2014). Roles del docente y del alumno universitario desde las perspectivas de ambos protagonistas del hecho educativo. REDHECS: Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social. Universidad Rafael Beloso Chacín. Venezuela.

# Una Aproximación a los Valores en Estudiantes de Secundaria de una Comunidad Rural de Yucatán

María Guadalupe Andueza Pech<sup>1</sup>, Yolanda Oliva Peña<sup>2</sup>, Manuel Ordóñez Luna<sup>3</sup>, Jolly Hoil Santos<sup>4</sup> y Elsa María Rodríguez Angulo<sup>5</sup>

**Resumen**—Las comunidades como sistemas sociales son creadoras y reproductoras de comportamientos en los que existen dos elementos: uno interno, propio de la persona y, uno externo, la sociedad en la que está inserta; en este ámbito, la educación provee competencias que conforman el pensamiento del adolescente, ciudadano en ciernes. El objetivo del estudio es describir la importancia que los estudiantes de secundaria de una zona rural del Estado de Yucatán les otorgan a los principios axiológicos de la educación y la relación con sus expectativas de futuro. El estudio es cuantitativo con un diseño no experimental, transversal; se incluyeron 441 estudiantes. Entre los resultados sobresalen las diferencias de los principios axiológicos de la educación según sexo y grado escolar, así como una correlación positiva entre esas variables. Se concluye que los principios axiológicos de la educación proporcionan a los estudiantes de secundaria elementos fundamentales para construir sus expectativas. Las propuestas de cambio a partir de la educación deberán tomar en cuenta el efecto de las experiencias que enfrenta el adolescente durante su trayectoria de vida y el contexto global actual.

**Palabras clave**—Valores de la educación, estudiantes, nivel secundario, comunidad rural.

## Introducción

El papel de la educación en la formación integral de los futuros ciudadanos es fundamental, de forma especial en la adolescencia, etapa del desarrollo humano caracterizada como un período de transición en el que los cambios se producen de forma acelerada y en la que el ser se prepara para la edad adulta hacia la independencia social y económica, el desarrollo de la identidad, la adquisición de las aptitudes necesarias para establecer relaciones de adulto, asumir funciones adultas y la capacidad de razonamiento abstracto. Los adolescentes se encuentran en una etapa de crisis o búsqueda de sentido de la vida donde, la tarea de asumir la vida en su complejidad y diversidad, les genera tensión en sus relaciones consigo mismos y con los otros; el tránsito por el sistema educativo desde la educación básica hasta la preparatoria debería lograr que, tanto el niño como el adolescente, alcancen la etapa de la juventud con sus múltiples potencialidades desarrolladas y con herramientas para afrontar la vida y satisfacer sus expectativas a nivel personal.

La educación como proceso incluye, por un lado, tomar en cuenta elementos culturales que se ven matizados por la tendencia hacia la globalización y, por el otro, a considerar este proceso como un espacio de interrelaciones donde los valores resultan trascendentales para la convivencia armónica entre los sujetos y, para la elaboración de expectativas de futuro de los adolescentes. Se parte del supuesto de que el Estado es el responsable del sistema educativo formal y que su misión es dirigir la educación y satisfacer los propósitos del proyecto educativo de la sociedad; uno de los ideales y propósitos de la educación es el orden, la disciplina y el desarrollo personal. En el marco de la globalización, la función y la finalidad de la educación debe inclinarse hacia idear, examinar cuidadosamente las posibilidades y planear la construcción de sociedades más justas, pacíficas, tolerantes e inclusivas (Educación para la ciudadanía mundial (UNESCO, 2016, p. 5).

Por otra parte, el sistema educativo nacional de México se fundamenta en el Artículo 3º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos donde se establece que la educación es un derecho de todos los mexicanos y, que la educación debe basarse en un respeto irrestricto de la dignidad de las personas en un marco de igualdad. El modelo educativo adoptado por la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México en 2016, afirma que “Los fines de la educación están establecidos en el Artículo 3º constitucional y se refieren al desarrollo armónico de todas las facultades del ser humano” (Modelo Educativo SEP 2016, p.14.) por lo que propone preparar a los mexicanos para una participación plena en las tareas que la sociedad demanda (Naciones Unidas, 2018, pp. 23 y 27).

La educación es una actividad humana, producto del ser humano y de la cultura cuyo resultado se descubre a

<sup>1</sup> María Guadalupe Andueza Pech es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Yucatán. México. [andueza@correo.uady.mx](mailto:andueza@correo.uady.mx) (autor correspondiente).

<sup>2</sup> Yolanda Oliva Peña es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Yucatán. México. [opena@correo.uady.mx](mailto:opena@correo.uady.mx)

<sup>3</sup> Manuel Ordóñez Luna es profesor Investigador en la Universidad Autónoma de Yucatán. México. [oluna@correo.uady.mx](mailto:oluna@correo.uady.mx)

<sup>4</sup> Jolly Hoil Santos es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Yucatán. México. [hsantos@correo.uady.mx](mailto:hsantos@correo.uady.mx)

<sup>5</sup> Elsa María Rodríguez Angulo es Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Yucatán. México. [ranguo@correo.uady.mx](mailto:ranguo@correo.uady.mx)

través de los fines que se diseñan; los agentes e instituciones responsables de la educación de los y las adolescentes son varios, entre ellos, el Estado, la familia y la escuela son las que han asumido con mayor naturalidad el papel educativo en la sociedad (León, 2012). El núcleo familiar es un espacio para el desarrollo de habilidades para la vida de los adolescentes, así como el cimientamiento de los valores personales; Giddens (2007) argumenta que el debate sobre valores familiares que existe en muchos países parece muy apartado de las influencias globalizadoras, pero en realidad no lo está. Los sistemas familiares tradicionales están transformándose en muchas zonas de nuestro planeta; esta transformación constituye una revolución global en la vida diaria, cuyas consecuencias se perciben en ámbitos que van desde el trabajo a la política e incluso en la educación.

La educación proporcionada por el Estado, la familia y la sociedad en conjunto, resulta necesaria para la transmisión de los nuevos valores y debe ser concebida como un proceso de formación que provea de instrumentos para la participación plena en la vida ciudadana; proceso que abarca todo el ciclo de vida de los seres humanos y, debería ser orientada hacia la formación de ciudadanos cada vez más conscientes de su inserción en una sociedad y que, por ende, son parte de su construcción y protección (Labarca, 2016).

A nivel internacional Antolín, L., Oliva, A., Pertegal, M. y López, A., (2011) de la Universidad de Sevilla, España validaron un instrumento con una escala para evaluar algunos valores considerados importantes en el marco de la promoción del Desarrollo Positivo Adolescente (DPA). Trabajó con estudiantes de secundaria de 12 a 17 años. Los resultados permitieron avalar tanto la adecuación de las propiedades psicométricas de los ítems como la validez y fiabilidad de la escala de valores para el desarrollo positivo adolescente.

Morales Rodríguez (2013) en Málaga, España, aportó un cuestionario (VASOL) para evaluar los valores sociales en universitarios, con énfasis en solidaridad y justicia social contra la violencia. El autor concluye que es importante evaluar variables relacionadas con la solidaridad y la justicia social para ofrecer una convivencia más armónica y funcional en los universitarios, sobre todo porque en la actualidad se enfatiza el fomento de competencias sociales y ciudadanas en universitarios y en la sociedad abundan los modelos agresivos y competitivos.

En 2017, González y Guzón de la Universidad Pontificia de Salamanca, España, en su análisis de la educación en valores, afirman que “La axiología educativa considera los valores como pautas que orientan el comportamiento humano hacia su realización personal y la transformación social; la pedagogía busca la forma de operativizar los valores, esto es, educar en valores”, pero, aseveran que este tipo de educación debe responder a las necesidades sociales y educativas de niños, adolescentes y jóvenes.

En el ámbito regional, Seijo (2009) en Mérida, Venezuela revisa las cualidades de los valores desde la visual de las teorías axiológicas existentes; la autora afirma que la perspectiva es subjetivista, dado que el ser humano es el que otorga valor a las cosas y concluye que “Los valores no son más que principios éticos... por lo tanto sirven de referencia para juzgar conductas” y, que los valores “son inspiraciones de juicios, perspectivas, visiones, objeto de intuición, plasmados a través de las actitudes”.

El estudio de Cornejo (2015), en La Paz, Bolivia integra los valores con el proyecto de vida; desarrolló un programa que interrelaciona los aspectos cognitivo, afectivo y conductual, con el objetivo de lograr que estudiantes de secundaria encuentren un nuevo significado a los valores y conozcan los elementos básicos para elaborar su proyecto de vida basado en esas cualidades humanas. Concluyó que las y los estudiantes pueden planificar, organizar, recibir la información, adquirir conocimiento, con el manejo de diferentes estrategias de participación y reflexión de su realidad para elaborar su proyecto de vida, son capaces de cuestionar su entorno de forma responsable reconociendo dónde y cómo adquieren sus valores.

Rodríguez, Resett, Grinóvero y Moreno (2015), en Paraná, provincia de Entre Ríos, Argentina, realizaron un estudio acerca de la Amistad (Resett y cols., 2013, versión en español de una escala de cualidades de amistad de 1994) y concluyeron que el instrumento posee buenas propiedades para la medición de la calidad de amistad, dada la estructura factorial similar a la postulada por el autor del instrumento, consistencias internas aceptables para las distintas subescalas y validez convergente de las mismas y establecen que la escala empleada es un instrumento válido y confiable para medir la calidad de la amistad en Argentina.

Ventura y Caycho (2016) estudiaron las propiedades psicométricas de la escala triangular del amor de Sternberg (1986) (ETAS) en estudiantes universitarios de Lima, Perú, con el propósito de aumentar la información científica en el estudio del amor y brindar un instrumento de medición confiable y válido para su uso. Se llegó a la conclusión que la ETAS cuenta con adecuadas propiedades psicométricas, que permiten considerarla como una medida válida y confiable que pueda ser empleada en investigaciones futuras como instrumento de valoración del amor, teniendo en consideración tres factores que componen dicho constructo.

En el ámbito nacional, Chapa y Martínez (2015), en Monterrey, México, diseñaron y evaluaron un cuestionario

que contempla el nivel de conocimiento y el grado de importancia que tienen los estudiantes universitarios, sobre los valores que promueve la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), para transformar su formación integral y profesional. Los resultados mostraron que los valores en jóvenes universitarios son importantes para su formación académica e integral, lo que redundará en un mejor desarrollo en lo personal y en lo profesional.

Anaya y Ocampo (2016) examinan los procesos de formación de competencias cívicas y desarrollo de valores en un documento del sector educativo del Estado de Chihuahua de dos indagaciones realizadas en 2007 y 2012. Los autores plantean la disyuntiva entre promover escalas de valores o propiciar el desarrollo moral de los estudiantes, basados en la idea de que “el ejercicio del razonamiento moral es un proceso cognitivo que nos permite reflexionar sobre nuestros valores y ordenarlos en una jerarquía lógica que nos proporciona la capacidad de valorar fundamentalmente la conducta correcta o justa en situaciones de conflicto”; concluyen que es idóneo el estímulo del desarrollo moral por encima de la simple promoción de escalas de valor.

La existencia de un valor en un ser humano es el resultado de la interpretación de lo valioso que para él tiene un objeto; la presencia de valores es un aspecto fundamental que influye en las acciones de las personas. En la adolescencia la educación en valores tiene un papel primordial para la formación de jóvenes con capacidad de enfrentar los retos que la vida le impone; por ello, es idóneo que la investigación y los programas educativos generen la oportunidad de crear una estructura axiológica acorde con los valores sociales prevalecientes en el contexto de estudio. De aquí que el objetivo del presente estudio sea explorar la importancia que los estudiantes de secundaria de una zona rural del Estado de Yucatán les otorgan a los principios axiológicos de la educación y la relación con sus expectativas de futuro.

### Descripción del Método

El presente es un estudio observacional, transversal, realizado con estudiantes de secundaria de una comunidad rural del estado de Yucatán, México del ciclo escolar 2019-2020. El muestreo fue de tipo no probabilístico en el que se incluyeron alumnos cuyos padres firmaron el consentimiento informado y estuvieron presentes el día de la aplicación del instrumento. El cuestionario recabó información sobre datos personales como el sexo, la edad, el grado escolar, si entienden maya, si sus padres y abuelos entienden maya y la escolaridad de sus padres. También contenía un apartado de 20 reactivos acerca de los valores de la educación como: la Amistad; el Amor, la Belleza, la Honradez, la Justicia, el Respeto, la Responsabilidad, la Solidaridad y la Tolerancia. Y un apartado de Expectativas de Futuro que se dividió en cinco dimensiones: Expectativas de futuro personales, Académicas, Económico-laborales, Familiares y sociales conformados en total por 28 reactivos.

Se utilizó una escala del 0 al 10, donde el cero es el mínimo valor posible y 10 es el máximo valor que refleje mejor tu forma de pensar acerca de la importancia que le dan a cada uno de los valores; respecto a sus Expectativas de Futuro se le indicó pensar en su futuro e imaginarse a sí mismo dentro de algún tiempo y utilizando la escala que responda según el número que mejor refleje su visión del futuro. Para el análisis de resultados se utilizó estadística descriptiva, la prueba de Kruskal-Wallis y la correlación de Spearman.

### Resultados

El cuestionario fue respondido por 441 estudiantes. El 44% (194) fueron hombres y el 56% (247) fueron mujeres. La media de edad fue de 12.96 con un valor mínimo de 12, un valor máximo de 16 y una DS de 0.833; respecto al grado escolar el 36.5% (161) fueron de primer grado, 38.5% (170) corresponde al segundo año y 24.9% (110) al tercer grado.

De la lectura de los datos sobresalen los siguientes: a) el 80% (352) de los estudiantes refirieron que no entienden maya, en comparación con el 20% (89) que dijo que si lo entienden; b) el 75% de sus padres y el 95% de sus abuelos si entienden y hablan la lengua maya y c) el 42.2% de los papás y el 46% de las mamás concluyeron el nivel de escolaridad de secundaria. Estos datos muestran un contexto diferente en que los estudiantes están inmersos actualmente comparados con sus padres, sobre todo, en una zona rural donde una gran mayoría de la población es bilingüe; sin embargo, el acceso a tecnologías de la información se ha incrementado en los últimos años; el acceso a internet ha conducido a la incorporación de la población a la vida moderna; en el 2015 el 30% de las viviendas contaba con acceso a las redes (Encuesta Intercensal Yucatán, 2015).

En el cuadro 1 se presentan los puntajes de las medias de los reactivos para explorar la importancia que las y los estudiantes les dan a los valores. Se puede observar que diez de ellos presentan valores por encima de 8.0 lo que indica que consideran importante: a) el respeto, dirigido hacia los demás, a sí mismos y, hacia el medio ambiente; b) la solidaridad, caracterizada por la importancia que le dan al dar ayuda si se la piden; c) la responsabilidad, al valorar los sentimientos de los otros, tomar decisiones con responsabilidad y, escuchar a los demás sin interrumpirlos; d) la justicia, medida como la apreciación de dar a cada quien lo que le corresponda; e) la tolerancia, manifestada por la aceptación de opiniones diferentes a las suyas y f) la amistad recíproca.

Cuadro 1. Distribución de las medias de los reactivos de Valores

Valores	N	Media	Desviación estándar
La amistad en la que recibes lo mismo que das.	441	8.08	2.450
El amor como la búsqueda de la pareja romántica ideal.	441	6.20	3.398
El amor basado en la atracción física.	441	3.79	3.489
El amor basado en la actividad sexual.	441	1.72	2.854
El amor en el que predominan los celos.	441	3.65	3.479
La belleza por el atractivo físico de las personas.	441	4.23	3.422
La belleza por la forma de ser de las personas.	441	7.40	3.270
Tu belleza personal.	441	7.90	2.612
La honradez en tu forma de comportarte.	441	7.65	2.630
Dar a cada quién lo que le corresponda.	441	8.30	2.533
El medio ambiente.	441	8.83	2.241
Ser digna(o) del respeto de los demás	441	8.84	1.997
El respeto a los demás.	441	9.01	1.717
Escuchar a los demás sin interrumpirlos.	441	8.32	2.308
Tomar decisiones con responsabilidad	441	8.37	2.041
Los sentimientos de los otros.	441	8.37	2.379
Compartir mis cosas con los otros.	441	7.53	2.869
Dar ayuda si me la piden.	441	8.74	2.138
Aceptar las opiniones diferentes a las tuyas.	441	8.12	2.547
Disculpar las ofensas de los demás.	441	7.88	2.843

Asimismo, en cuanto a sexo, se encontraron diferencias significativas; las mujeres le dieron mayor importancia a la honradez, al respeto, la responsabilidad, la solidaridad, la justicia y la tolerancia, así como a la belleza personal y a la amistad.

Por grado escolar se notaron diferencias significativas entre el grupo de primer año y tercer año, lo que señala que el tránsito por la escuela favorece un proceso de apropiación de los valores; como señala González y Guzón (2017) en su análisis sobre la educación en valores es importante resaltar el papel de la escuela como un espacio de aprendizaje significativo que tenga como base la enseñanza de los cuatro pilares de la educación: aprender a conocer, que incluye aprender a aprender; aprender a hacer; aprender a vivir juntos y, aprender a ser, tal como lo propuso Delors desde 1996.

Si bien estos resultados acerca de los valores se obtuvieron en una población de estudiantes de secundaria, revelan la importancia que una población estudiantil le da a los valores; datos similares a los estudios de Morales Rodríguez (2013) y el de Chapa y Martínez (2015) que aunque en poblaciones distintas, muestran la relevancia de propiciar ambientes de reflexión acerca de los valores desde edades tempranas que, junto con espacios de discusión sobre el ser conlleven a un proceso de madurez para la elaboración de expectativas de futuro viables que fortalezcan, con el paso de tiempo, la autoestima de los estudiantes.

En el caso particular de esta investigación, se puede observar que los jóvenes están en un proceso de transición que los mantiene en una etapa de valoración de lo local, pero también toman en cuenta lo moderno, lo que origina que las expectativas empiecen a ser diferentes a las legitimadas en contextos tradicionales; por un lado, el deseo de permanecer en su lugar de origen, al otorgar valores bajos en la escala utilizada respecto a la idea de vivir y trabajar en otro lugar; y por el otro, la contemplación de no tener hijos. El fenómeno de la globalización aunado al acceso a la escuela hace que los jóvenes de nivel secundaria y bachiller se enfrenten a un mundo donde se generan tensiones en su modo de concebir sus expectativas de vida; en primer término, se les educa utilizando términos que no son referentes, esto es, términos que no existen en su contexto sociocultural; en segundo término, encaran un ámbito competitivo en el que se plantean nuevos desafíos.

En el análisis correlacional se observó que existe una tendencia relacional entre los valores de Solidaridad, Responsabilidad, Tolerancia y Respeto con las expectativas de futuro relacionadas principalmente con las expectativas familiares y sociales; asimismo el valor de la belleza permea la visión a futuro en cuestión de una mayor seguridad en sí mismos y conocerse cada vez mejor. La información se presenta en el cuadro 2.

Cuadro 2. Distribución de las correlaciones entre Valores y Expectativas de Futuro

Reactivos	Me sentiré seguro de mí mismo	Me conoceré cada vez mejor	Dominaré mis temores	Promoveré la integración de mi familia a la sociedad	Propiciaré un ambiente agradable en mi familia	Tendré un seguro médico para mi familia	Apoyaré la conservación de las tradiciones de mi comunidad	Estaré alerta de la seguridad de mi comunidad	Defenderé los derechos de mi comunidad	Combatiré los vicios presentes en mi comunidad
Tu belleza personal.	.353	.325								
Dar a cada quién lo que le corresponda.			.312						.304	
Ser digna(o) del respeto de los demás							.380	.343*	.346	.302
El respeto a los demás.			.308			.315	.307		.318	
Escuchar a los demás sin interrumpirlos.					.306	.306			.308	
Tomar decisiones con responsabilidad			.319				.300		.318	.313
Los sentimientos de los otros.		.347	.375	.372	.346	.311	.337	.304	.378	.339
Compartir mis cosas con los otros.		.314	.319							
Dar ayuda si me la piden.	.413	.365	.346	.404	.346	.335	.369	.377	.455	.384
Aceptar las opiniones diferentes a las tuyas.	.338	.355	.370	.411	.359	.359	.405	.341	.425	.390
Disculpar las ofensas de los demás.		.335					.346			

La correlación es significativa en el nivel 0,01.

### Conclusiones

El esfuerzo de organizaciones como la UNESCO de replantear el papel de la Educación con un enfoque humanista y holístico para contribuir a lograr un nuevo modelo de desarrollo humano sostenible ha llevado a que se implementen investigaciones para medir la actuación de la educación, con instrumentos que, en su momento y en contextos determinados han demostrado su utilidad. Así lo han mostrado diferentes autores que evaluaron la axiología de la educación en diferentes poblaciones humanas, desde niños de primaria, secundaria, hasta jóvenes universitarios en donde los valores, si bien sirven como referentes para un comportamiento humano idóneo en una sociedad que actualmente, se quiera o no, transita a una sociedad de consumo, también es cierto que la competencia a través de los modelos educativos actuales conlleva a un futuro incierto en donde las capacidades de desarrollo humano, son poco exploradas sobre todo, las necesidades humanas de grupos juveniles en áreas rurales.

En este estudio los valores más importantes para los estudiantes fueron el respeto, la solidaridad, la responsabilidad, la justicia, la tolerancia y la amistad recíproca.

Si bien la Educación provee de herramientas a los estudiantes propicias para su desarrollo como seres humanos y, por lo tanto, de su formación como futuros ciudadanos, también es cierto que en esta era global, el papel de la educación formal e informal matizan el desarrollo del ser con una proyección de la imagen de sí mismos en el futuro, así como, el establecimiento de relaciones familiares y sociales con un proyecto de vida familiar y social en donde están presentes los valores de la vida comunitaria, lo que habla de una sociedad en transición entre la ruralidad y la modernidad.

La educación es un derecho humano fundamental y, desde esta visual, los principios axiológicos, poseen roles fundamentales dignos de ser tomados en cuenta en la proyección de las metas educativas de una sociedad inclusiva; la inclusión se refiere al proceso de identificar y responder a la diversidad de las necesidades de todos los estudiantes a través de su mayor participación en el aprendizaje, la cultura y la comunidad, con una concepción del hombre como individuo diferente a los demás, con un “yo” único, libre, en formación continua, que construye, deconstruye y reconstruye su futuro, con base en sus experiencias y en sus expectativas, las cuales le permiten la toma de decisiones continua en el propósito de lograr su autorrealización. La experiencia del paso por la escuela refuerza sus valores y sus expectativas de futuro. Esto se pudo confirmar con las diferencias según grado escolar y la relación de los valores con las expectativas de futuro en este grupo de estudiantes.

### Comentarios Finales

La mayoría de los artículos de investigación analizados intentan establecer escalas de medición de la presencia de valores en poblaciones universitarias, aunque algunos también consideran los niveles primaria y secundaria. Puede afirmarse que los estudios acerca de la identificación, adquisición y estructuras para la medición de esas cualidades humanas se hallan bastante avanzados en el estudio de la adolescencia y los valores; sin embargo, se percibe también que, en un porcentaje elevado de ellos, la atención se concentra en grupos de estudiantes de zonas urbanas y sólo en ocasiones se refieren a la zona rural y, escasamente se hallan dirigidos a grupos étnicos específicos.

Se destaca el análisis de Anaya y Ocampo (2016), porque abren el camino para pensar en una educación diferente, con base en la estimulación del proceso de desarrollo moral de los estudiantes que presupone una óptima toma de decisiones, a partir de su circunstancia personal por lo que la realización de investigaciones desde esta perspectiva redundará en mejores propuestas para lograr el desarrollo humano de esta población estudiantil.

### Referencias

- Anaya, R. y Ocampo, E. (2016). Formación de Ciudadanía en la Escuela dentro de la Transición Democrática: ¿Promover Escalas de Valores o el Desarrollo del Razonamiento Moral? REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 14(1),5-35. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551/55143412001>
- Antolín, L., Oliva, A., Pertegal y López, A. (2011). Desarrollo y validación de una escala de valores para el desarrollo positivo adolescente. *Psicothema*, 23(1), 153-159. <https://core.ac.uk/download/pdf/51386870.pdf>
- Cornejo, M. E. (2015). Elaboración de proyecto de vida basado en valores en estudiantes del colegio Amoretti. *Revista de Investigación Psicológica*, (13), 26-43. [http://www.scielo.org.bo/pdf/rip/n13/n13\\_a04.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rip/n13/n13_a04.pdf)
- Chapa, P. y Martínez T. (2015). Valores universitarios en los jóvenes estudiantes de la Facultad de Ciencias Políticas y Administración Pública, UANL. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 6(11), 773-786. <https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/127/565>
- El Modelo Educativo SEP 2016. El planteamiento pedagógico de la reforma educativa. MAG Edición en Impresos y Digitales, S.C., México. [https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/8007/1/images/modelo\\_educativo\\_2016.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/8007/1/images/modelo_educativo_2016.pdf)
- Encuesta Intercensal Yucatán, 2015.
- Giddens, A. (2007). *Un mundo desbocado, los efectos de la globalización en nuestras vidas*. México. Taurus
- González, F. y Guzmán, J. (2017). La educación en valores: axiología, naturaleza y derecho educativo. *Revista Ciencias Humanas*. 18(2), 90-120. Recuperado de: <http://revistas.fw.uri.br/index.php/revistadech/article/view/2947/2539>
- Labarca, C. (2016) Educación humanista latinoamericana: propuesta para el desarrollo social. *Espacio Abierto*. 25(1), 109-120. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12246589007>
- León, A. (2012). Los fines de la educación. *Orbis. Revista Científica Ciencias Humanas*, 8 (23), 4-50. <https://www.redalyc.org/pdf/709/70925416001.pdf>
- Morales Rodríguez, F. (2013). Evaluación de valores en universitarios. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 31(2), 93-108. Recuperado de: <http://revistas.usal.es/index.php/0212-5374/article/view/11628>
- Naciones Unidas (2018), *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40155/24/S1801141_es.pdf)
- Replantear la educación. ¿Hacia un bien común mundial? UNESCO, 2015. Francia. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232697>
- Rodríguez, L., Resett, S., Grinóvero, M. y Moreno, J. (2015). Propiedades psicométricas de la Escala de Calidad de la Amistad en español. *Anuario de Psicología*, 45(2), 219-234. <http://www.redalyc.org/pdf/970/97044007006.pdf>
- Ventura, J., y Caycho, T. (2016). Análisis exploratorio de la escala de amor de Sternberg en estudiantes universitarios peruanos. *Acta de Investigación Psicológica -Psychological Research Records*, 6(2), 2430-2439. <http://www.redalyc.org/pdf/3589/358948300006.pdf>
- Seijo, C. (2009). Los valores desde las principales teorías axiológicas: Cualidades apriorísticas e independientes de las cosas y los actos humanos. *Economía*, (28), 145-160. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195617795007>

# La Importancia del Manejo de las Herramientas Colaborativas ante la Nueva Normalidad

Ing. Edgar Araos Cortés<sup>1</sup>, Ing. Jesús Eduardo Balderas Castro<sup>2</sup>,  
Ing. José Julián Dzib Colli<sup>3</sup> y Dr. Pedro Damián Reyes<sup>4</sup>

**Resumen**— A causa de la crisis sanitaria provocada por el coronavirus 2019 (COVID-19), la población se vio en la necesidad de adaptar su estilo de vida para evitar un cese en las actividades esenciales. El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal, el análisis sobre el uso de las herramientas colaborativas, con el fin de identificar su contribución en el progreso de las actividades en el sector educativo, laboral y social. Comprende una investigación cuantitativa no experimental con base en encuestas aplicadas a los sectores previamente mencionados. Los resultados arrojan información relevante sobre la aceptación en el manejo de las herramientas colaborativas, sin embargo, se mantiene una falta de resiliencia en el uso de estas para el desenvolvimiento de las actividades cotidianas. Finalmente podemos constatar que las herramientas colaborativas ayudaron a las personas a sobrellevar la crisis sanitaria por el COVID-19, sin embargo, existen diferentes factores que impiden la aceptación total de estas, como por ejemplo el aumento en el horario laboral y la alta disponibilidad del trabajador, la ausencia de incursión en las plataformas digitales de aprendizaje en el sector educativo, y finalmente el impacto negativo de la economía por la inversión de dispositivos tecnológicos.

**Palabras clave**—Sector Educativo, Sector Social, Sector Laboral, COVID-19, Herramientas Colaborativas.

## Introducción

La tecnología nunca tuvo un impacto tan grande en el sector social, laboral y educativo, sin embargo, la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 marcó un antes y un después en las empresas y/o industrias, que esporádicamente utilizaban herramientas colaborativas para el desarrollo de sus actividades esenciales limitándose al correo electrónico e internet. Es por esta razón que desde la implementación adecuada de la tecnología, surge la duda sobre si realmente contribuyen al desarrollo de nuestra vida cotidiana o, generan más inconvenientes de lo habitual, sin embargo, esta crisis sanitaria demuestra los beneficios y facilidades que pueden ofrecer a la sociedad.

Por lo cual, debido al desarrollo de las herramientas colaborativas solo es necesario contar con un dispositivo inteligente conectado a una red de internet, para realizar las labores de una manera más cómoda, en donde las videollamadas permiten la interacción a distancia con otras personas, las transmisiones en vivo proporcionan entretenimiento y el internet ofrece un vasto contenido de información al instante, por lo que se puede constatar la gran relevancia que tienen estos dispositivos inteligentes para el desenvolvimiento de nuestras actividades.

De esta forma, el motivo que sustenta este trabajo de investigación es el de conocer el impacto de las herramientas colaborativas y tecnologías de la información y comunicación (TIC) en los diferentes sectores de la población, pudiendo ser tanto positivas o negativas para el desarrollo de las actividades cotidianas durante la crisis sanitaria causada por el COVID-19.

Esta investigación fue sustentada mediante la implementación metodológica de tipo cuantitativo no experimental, transeccional, descriptivo, con la ayuda de la escala de linked a 5 puntos, utilizando un cuestionario de 21 reactivos, en los cuales se estudia el uso de las herramientas colaborativas en los diferentes sectores anteriormente mencionados.

La finalidad de la investigación fue de responder las interrogantes principales, ¿En general, la tecnología ayudó a sobrellevar la crisis sanitaria provocada por el COVID-19? y ¿Estaría dispuesta la población a continuar utilizando las herramientas colaborativas después de la crisis sanitaria?, Con la finalidad de demostrar la utilización de las herramientas colaborativas en el desarrollo de las actividades diarias del público en los sectores social, educativo y laboral.

<sup>1</sup> El Ing. Edgar Araos Cortés es Estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci y Egresado del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Chetumal con la especialidad de TIC Verde, Quintana Roo, México. [earaos20@udavinci.edu.mx](mailto:earaos20@udavinci.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Ing. Jesús Eduardo Balderas Castro es Estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci y Egresado del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Chetumal con la especialidad de TIC Verde, Quintana Roo, México. [jbalders20@udavinci.edu.mx](mailto:jbalders20@udavinci.edu.mx)

<sup>3</sup> El Ing. José Julián Dzib Colli es Estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci y Egresado del Instituto Tecnológico Nacional de México campus Chetumal con la especialidad de TIC Verde, Quintana Roo, México. [jdzib20@udavinci.edu.mx](mailto:jdzib20@udavinci.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Pedro Damián Reyes es Profesor y Coordinador de la División de Sistemas Computacionales en la Universidad Da Vinci, Ciudad de México, México. [pdamian@udavinci.edu.mx](mailto:pdamian@udavinci.edu.mx)

## Descripción del Método

### Metodología e Investigación

La implementación metodológica de la investigación es cuantitativa no experimental, transeccional, descriptiva. No experimental debido a que las variables examinadas no se han alterado considerablemente. Es de tipo transeccional porque los datos fueron recolectados en un tiempo determinado con el objetivo de evidenciar las variables y observar su comportamiento y variaciones en dicho momento. Se considera de tipo cuantitativo ya que los datos fueron analizados de manera numérica y estadística.

### Población de Estudio

La investigación se desempeñó en la ciudad de Chetumal, Quintana Roo ubicada en el sureste del país y que es la capital del estado. La población objetivo de análisis fueron ciudadanos entre 15 a 70 años de distintos sectores, como son social, laboral (públicos y privados), y educativo. En este caso no existen grupos de control, ya que se tomaron muestras significativas a quienes tuvieron la disposición de contestar los cuestionarios. Nuestro experimento se basa en el estudio de caso con una sola medición, por lo que se diagrama de la siguiente manera: **G X O**

Donde: G = Grupo de estudio. X = Tratamiento o condición experimental. O = Medición de los sujetos de un grupo.

### Descripción de Instrumentos

Se implementó un cuestionario para la conversión de la información cualitativa a cuantitativa la escala de Likert de 5 puntos, en preguntas sobresalientes, y otras de tipo dicotómicas, las cuales permitieron medir diferentes actitudes del encuestado, en este caso los ciudadanos de los diferentes sectores de la ciudad de Chetumal, Quintana Roo.

Las preguntas fueron desarrolladas de acuerdo con el sector de población perteneciente de cada sujeto, con el fin de medir el uso de las herramientas colaborativas en el desarrollo de sus actividades durante la crisis sanitaria provocada por el COVID-19.

Los cuestionarios fueron diseñados en la plataforma Google Forms para su aplicación en línea y para facilitar la consulta de resultados en forma tabular, gráfica y su exportación en las diferentes formas de archivo que sean necesarios. La información recabada mediante los cuestionarios fue codificada por la herramienta de Google Sheets para generar gráficas comparativas e ilustraciones y demostrar el comportamiento de cada sector estudiado.

Los datos fueron conceptualizados para la generación de reportes de estadística descriptiva, se analizaron un total de 84 encuestas para el cumplimiento del objetivo establecido.

## Marco Teórico

### La tecnología en el sector laboral

Durante la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 se impulsaron nuevas estrategias de trabajo en las empresas, con el objetivo de salvaguardar el bienestar e integridad del trabajador y que este continúe cumpliendo con los objetivos de las empresas o entidades de gobierno. Es por esta razón que el sector laboral fue cambiando en estos tiempos, gracias a la adopción del teletrabajo, el cual es un modelo laboral en donde el empleado realiza sus funciones desde casa a través del manejo de las herramientas colaborativas para poder desempeñar sus actividades en base a objetivos e hitos, sin la necesidad de presentarse físicamente en la empresa o estación laboral habitual. Considerando lo anterior, a partir del análisis y sugerencias realizadas por una de las comisiones de la FACPCE (Reflexiones sobre la nueva Ley de Teletrabajo, 2020), se pudieron determinar algunas características relevantes del teletrabajo, como se muestra en la figura 1.

Si bien esta crisis sanitaria demuestra la gran importancia del uso de las herramientas colaborativas en los diversos sectores por medio de las TIC, el sector laboral no es la excepción, debido a que permite mantener la constante adopción a una realidad cambiante en nuestro entorno, por lo cual se exige la creación y aprobación de estrictos protocolos en los procesos de teletrabajo, con la finalidad que estos se apeguen a los lineamientos establecidos por la

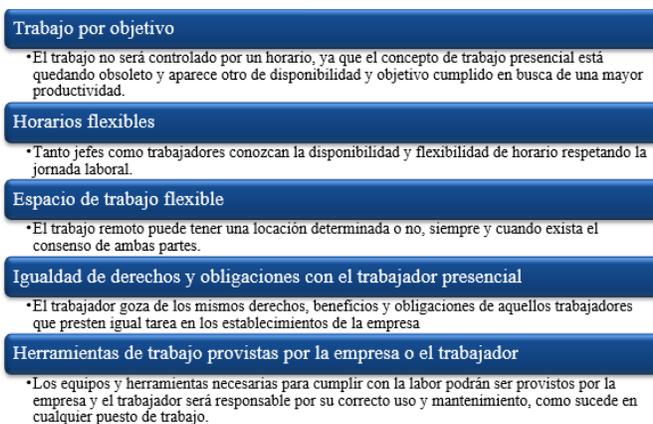


Figura 1. Características descriptivas del Teletrabajo. Fuente: Elaboración propia.

ley, por lo que se considera que al implementar la tecnología en el ambiente laboral propiciaría diversos beneficios que aseguren el desarrollo de los procesos con una mayor calidad y accesibilidad.

### La tecnología en el sector social

La tecnología se encuentra presente en muchos sectores en la actualidad, y el sector social no es la excepción, siendo este en donde se han facilitado más las tareas comunes o de la vida cotidiana, gracias al acelerado crecimiento de las herramientas colaborativas, las cuales tienen como objetivo básico el mantener las interacciones sociales, favoreciendo el trabajo colaborativo, así como el contacto interpersonal y eliminando así la barrera del tiempo y del espacio.

Debido a la crisis sanitaria provocada por el COVID-19 las sociedades fueron afectadas en gran magnitud, dejando muy en claro que la tecnología es un pilar muy importante para las interacciones interpersonales, es importante destacar la creación de tendencias inmersivas, que en tan solo unos meses han acelerado el uso e implementación de las herramientas colaborativas, los cuales han estado desde hace mucho tiempo, pero no se consideraba su uso relevante para las interacciones sociales, el comercio y el entretenimiento.

De acuerdo con (Greenfield, 2020), se demuestra un estudio durante la crisis sanitaria que destaca el crecimiento de algunas tendencias, las cuales son la realidad virtual y la realidad aumentada. Según (Aukstalanis y Blatner, 1993), “la realidad virtual es una forma humana de visualizar, manipular e interactuar con ordenadores y datos complejos”, y según (X. Basogain, M. Olabe, K. Espinosa, C. Rouèche y J.C. Olabe, 2007), “La Realidad Aumentada es una tecnología que complementa la percepción e interacción con el mundo real y permite al usuario estar en un entorno real aumentado con información adicional generada por el ordenador.”.

Es por esta razón que mientras los ciudadanos fueron confinados en sus viviendas, tuvieron la obligación de buscar nuevas alternativas para conectarse a partir de sus dispositivos electrónicos, con la finalidad de realizar sus actividades básicas como compras, cuidado de la salud y entretenimiento. Por lo cual trasladaron su vida diaria a las plataformas digitales y aplicaciones móviles, aumentando el uso de las herramientas colaborativas, según estudios (Schulkin, 2020) los índices de aceptación tanto de dispositivos móviles como del internet coadyuvaron a que las labores diarias sean un tanto más sencillas de realizar.

Sin embargo, estas aplicaciones no satisfacen todas las actividades de ocio, debido a que existen un gran catálogo según la finalidad, por lo que se presenta una recolección de diversas plataformas de transmisión en vivo, sin un orden en particular y ranking cualitativo, además está organizada por formato y modelo de ingresos, cómo se plantea en el Cuadro 2 y 3.

Formato	Herramientas
Herramientas de realidad virtual	<ul style="list-style-type: none"> <li>AltspaceVR</li> <li>TheWaveXR</li> <li>MelodyVR</li> <li>Sansar</li> <li>Tribe XR</li> <li>Music Live Stream</li> <li>Oculus VR</li> </ul>
Herramientas para el comercio digital en vivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Popshop Live</li> <li>Bambuser</li> <li>Brandlive</li> <li>Amazon Live</li> </ul>

**Cuadro 3. Otras plataformas de transmisión en vivo. Fuente: Elaboración propia.**

### La tecnología en el sector educativo

Antes de la pandemia muchos estudiantes convivían y se movían con determinada libertad en el uso de los celulares, tablet o cualquier dispositivo electrónico que tuviera acceso a la red, permitiendo navegar en algunas páginas de internet (Facebook, Messenger, YouTube, etc.).

Durante el tiempo de la cuarentena, muchos estudiantes tuvieron la oportunidad de seguir sus clases en línea, mediante una computadora en casa, o a través de dispositivos móviles, generando un ambiente cómodo en el manejo

Formato	Modelo de ingresos	Herramientas
Herramientas de video	Gratuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zoom</li> <li>Instagram Live</li> <li>Facebook Live</li> <li>LinkedIn Live</li> <li>Google Meet</li> </ul>
	Gratuito (Free-To-Play)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Twitch</li> <li>YouNow</li> <li>Caffeine</li> <li>Periscope</li> <li>YouTube Live</li> </ul>
	De pago	<ul style="list-style-type: none"> <li>Run the World</li> <li>Moment House</li> <li>StageIt</li> <li>Crowdcast</li> <li>Patreon</li> <li>Cadenza.tv</li> <li>Veeps</li> <li>Bandcamp Live</li> <li>El Susurro</li> </ul>
Herramientas de audio	Gratuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stationhead</li> <li>Mixlr</li> <li>Discord Go Live</li> <li>Gimme Radio</li> <li>Douyin/TikTok</li> </ul>
	Gratuito (Free-To-Play)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Castbox Livecast</li> </ul>
	De pago	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podbean Live Stream</li> </ul>

**Cuadro 2. Plataformas de transmisión en vivo organizados por formato y modelo de ingresos. Fuente: Elaboración propia.**

Todo apunta a que la tecnología podrá ser una herramienta clave para un mundo post-covid, debido a que muchas personas han comprobado su utilidad y versatilidad para estar en comunicación, por lo cual se han visto en la necesidad de adaptarse y actualizarse en el uso de estas herramientas colaborativas, que en consecuencia han acelerado muchos mecanismos, permitiendo o estimulando la reducción e incluso eliminación de las interacciones físicas entre personas, de las cuales, algunas ya estaban en funcionamiento en esta modalidad pero solo para el desempeño de ciertas actividades.

de las herramientas colaborativas, sin embargo, no fue así para todos por la falta de convivencia y relación cara a cara con sus compañeros.

Según (Castañeda y Gutiérrez, 2010), “Sabemos que al usar una herramienta digital el estudiante se enfrenta a información rápida, cambiante, superficial, colorida, sonora, etc.”, siendo este tipo de información aquella que circula en los medios sociales, generando dificultades en el regreso a la modalidad tradicional.

Hoy en día, muchos países intensifican la utilización de tecnologías digitales, pero no es seguro que todos los gobiernos, instituciones y personal docente tengan conciencia de la diferencia que existe entre las tecnologías tradicionales y las herramientas colaborativas. Parte de algunas herramientas colaborativas educativas, podemos mencionar a Google Classroom, pero ¿qué es en sí? O ¿Cuál es su utilidad? Es una herramienta tecnológica que compite con docenas de estas en materia de aprendizaje, mencionando algunos como Canva, Edmodo, Moodle, Microsoft Teams, etc. que permiten a las escuelas cargar y realizar un seguimiento de las actividades de las clases. Google Classroom se sincroniza con estos sistemas y se integra con otras aplicaciones escolares que, como Google, ahora están en su apogeo.

Plataformas	Ventajas	Desventajas
Google Classroom	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sencillez en la interfaz, pocos botones y prácticos.</li> <li>Navegación sencilla para el estudiante y docente.</li> <li>Se puede tener todas las materias/asignaturas en borrador e ir desbloqueando según avances.</li> <li>Ideal para todos los perfiles docentes, desde los recién iniciados hasta los expertos en Learning Management System (LMS).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>No permite ajustar el ritmo del trabajo de los estudiantes con la configuración de finalización.</li> <li>No permite la integración de aplicaciones de terceros.</li> <li>No permite usar insignias y micro credenciales dentro de Classroom. Es necesario la utilización de programas externos.</li> </ul>
Microsoft Teams	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analíticas de habilidades débiles o poco trabajadas.</li> <li>Facilidades para sincronizarse con muchas aplicaciones de terceros.</li> <li>Un bloc de notas de clase para cuadernos privados del estudiante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El cliente de escritorio Mac de Team genera problemas en la gestión de recursos.</li> <li>Actualmente, la aplicación de escritorio de Team consume muchos recursos, y reduce notablemente la duración de la batería.</li> </ul>
Moodle	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite la gestión y seguimiento por parte del docente. Muy práctica para evaluar y llevar el rastreo de lo entregado o no.</li> <li>Posibilidad de suscribirse a los foros para obtener notificaciones personalizadas.</li> <li>Facilidades para sincronizarse con herramientas de terceros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es necesario el servicio de internet para acceder a la plataforma.</li> <li>Los docentes necesitan ser capacitados para poder editar sus cursos y subir los recursos.</li> <li>Si el docente quiere tener su propia aula virtual con dominio propio es necesario pagar por la licencia.</li> </ul>

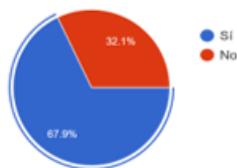
**Cuadro 4. Cuadro comparativo de Múltiples plataformas tecnológicas educativas. Fuente: Elaboración propia.**

Según (Bailador, 2020) simplificando las ventajas y desventajas de las herramientas colaborativas, se analizan y se presentan las más importantes en el Cuadro 4.

Podemos predecir que, el regreso de la cuarentena a las escuelas generará grandes retos a cumplir. Los docentes tendrán múltiples desafíos para regresar al medio presencial, por la dependencia al uso de las herramientas colaborativas y para saber cómo continuar con sus labores de enseñanza que han practicado desde antes, pero que ahora se enfrentará a estudiantes afectados por las TIC.

## Resultados

En este trabajo de investigación se analizó el impacto de las Herramientas colaborativas en conjunto con las TIC aplicados a los sectores educativo, social y laboral durante la crisis sanitaria causada por el COVID-19.



**Figura 2. Porcentaje de personas que invirtieron en tecnología durante la pandemia. Fuente: Elaboración propia.**

El estudio realizado comprendió un total de 84 muestras de los cuales 49 (58.3%) fueron individuos del sexo femenino, 34 (40.5%) fueron individuos del sexo masculino y 1 (1.2%) se identificó perteneciente a otro grupo.

Del total de participantes de la muestra, el rango de edad abarca desde los 15 hasta los 70 años, de los cuales 44 (52.4%) se identificaron actualmente pertenecer al sector laboral, así como 14 (16.7%) se identificaron actualmente pertenecer al sector educativo y 26 (31%) no se identificaron pertenecer a alguno de los sectores anteriormente mencionados.

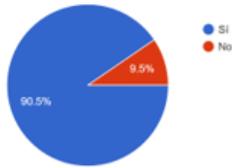
Al hacer un análisis de los datos obtenidos sobre la cantidad de personas que invirtieron en tecnologías (Figura 2), 57 (67.9%) respondieron afirmativamente, en comparación con 27 (32.1%) que estableció la nula inversión. Por lo que se puede determinar que ocurrió una afectación económica en gran parte de los encuestados para la adquisición de equipos informáticos con la finalidad de evitar una reducción del desarrollo de sus actividades.

La figura 3, muestra el grado de aceptación de las herramientas colaborativas por parte de las personas, con la finalidad de continuar con sus actividades a distancia en comparación al modo presencial. Por lo cual, 30 (35.7%) encuestados afirmaron estar totalmente de acuerdo y 39 (46.4%) afirmaron estar de acuerdo con la utilización de las herramientas colaborativas en sus actividades cotidianas, en contraste con 2 (2.4%) de los cuales determinaron estar totalmente en desacuerdo con la utilización de dichas herramientas, finalmente 13 (15.5%) permanecieron indiferentes ante la adopción de las herramientas



**Figura 3. Porcentaje de aceptación de las herramientas colaborativas para la realización de actividades cotidianas a distancia. Fuente: Elaboración propia.**

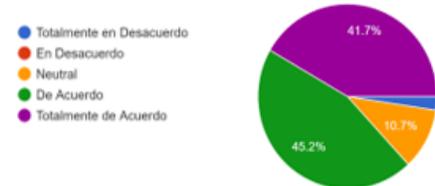
colaborativas en esta nueva modalidad a distancia. Se comprende que más de la mitad de la población estudiada refleja una preferencia por realizar sus actividades a distancia, sin embargo, existe una significativa desaprobación de esta modalidad.



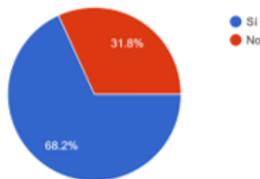
**Figura 4. Porcentaje de personas beneficiadas por el uso de las herramientas colaborativas. Fuente: Elaboración propia.**

La figura 4, muestra un conjunto de 76 (90.5%) encuestados que afirmaron obtener un beneficio al usar las herramientas colaborativas durante de la crisis sanitaria, en contraste con 8 (9.5%) de los cuales no notaron un beneficio al usar dichas herramientas. Se comprende que los encuestados obtuvieron un gran beneficio al utilizar estas herramientas, ya sea en ámbitos de la productividad, sencillez o confort.

La figura 5, muestra el grado de aceptación sobre el nuevo modelo de trabajo a distancia, 35 (41.7%) de los encuestados afirmaron estar totalmente de acuerdo y 38 (45.2%) afirmaron estar de acuerdo con la utilización de este modelo en contraste con 2 (2.4%) de los cuales determinaron estar totalmente en desacuerdo con esta modalidad, finalmente 9 (10.7%) permanecieron indiferentes ante la adopción del nuevo modelo de trabajo. Se observa un incremento de aceptación en el uso de las herramientas colaborativas para el modelo de trabajo a distancia en la nueva normalidad y a futuro.



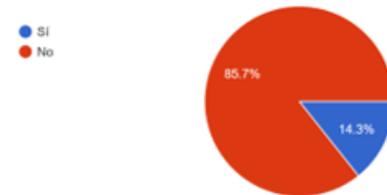
**Figura 5. Porcentaje de aceptación de las herramientas colaborativas en la modalidad a distancia a futuro. Fuente: Elaboración propia**



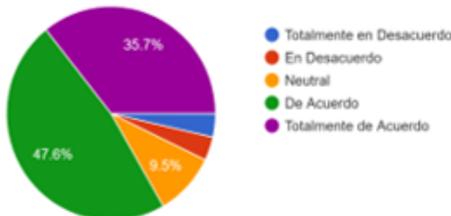
**Figura 6. Porcentaje de aceptación de las herramientas colaborativas en sector laboral. Fuente: Elaboración propia.**

La figura 6, muestra un conjunto de 30 (68.2%) encuestados que muestran un grado de aceptación de las herramientas colaborativas en el sector laboral, en contraste con 14 (31.6%) de los cuales no se adaptaron a la nueva modalidad. Se comprende que los encuestados del sector laboral en su mayoría prefieren el trabajo a distancia, sin embargo, existe un pequeño porcentaje que aun optan la manera tradicional.

La figura 7, muestra un conjunto de 2 (14.3%) encuestados que muestran un grado de aceptación de las herramientas colaborativas en el sector educativo, en contraste con 12 (85.7%) de los cuales no se adaptaron a la nueva modalidad. Se comprende que los encuestados del sector educativo en su mayoría desaprueban la educación a distancia, sin embargo, existe un pequeño porcentaje que optan por la modalidad a distancia.



**Figura 7. Porcentaje de aceptación de las herramientas colaborativas en sector educativo. Fuente: Elaboración propia.**



**Figura 8. Porcentaje de aceptación general de las herramientas colaborativas en todos los sectores. Fuente: Elaboración propia.**

La figura 8, muestra el grado de aceptación general de los encuestados ante el uso de las herramientas colaborativas para el desempeño de sus actividades diarias, 30 (35.7%) de los encuestados afirmaron estar totalmente de acuerdo, 40 (47.6%) afirmaron estar de acuerdo, 8 (9.5%) permanecieron indiferentes en contraste con 3 (3.6%) de los cuales determinaron estar en desacuerdo y finalmente 3 (3.6%) determinaron estar en total desacuerdo ante la aceptación de las herramientas colaborativas. Por lo tanto, se puede identificar que solo un 16.7% de encuestados opinan la poca o nula aceptación de las herramientas colaborativas en conjunto con las TIC para el desarrollo de sus actividades habituales.

### Conclusiones

La implementación de las herramientas colaborativas facilita en gran medida los procesos y actividades en la mayoría de las personas.

El trabajo colaborativo se continúa consolidando como una de las modalidades de mayor importancia para el mejoramiento de resultados, debido a que promueve el incremento en la productividad para alcanzar los objetivos

establecidos en los diferentes sectores de manera correcta, facilitando el intercambio de información para la toma de decisiones y la resolución a problemas complejos que propicien el autoaprendizaje personal y colectivo.

A lo largo del desarrollo de esta investigación, los resultados demuestran una aceptación de las herramientas colaborativas para el desempeño de las actividades habituales, sin embargo, es de resaltar que, esta aceptación puede variar dependiendo el sector al cual sean aplicadas o utilizadas. Como es el caso del sector laboral, en donde se observa un mayor porcentaje de aceptación en comparación con el sector educativo, el cual tuvo una mayor desaprobación en el uso de dichas herramientas, por lo cual podemos concluir que, las herramientas colaborativas permiten el fácil desarrollo de nuestras actividades habituales en tiempos de COVID-19, pero su futura implementación es incierta, debido al surgimiento de aspectos negativos que puedan propiciar el poco interés en ciertos grupos de la sociedad, ya sea por la necesidad de desarrollar nuevas habilidades, el aumento de la carga de trabajo o la disponibilidad que estas así lo requieran.

### Referencias bibliográficas

Aukstankanis, S. y Blatner, D. (1993): El espejismo de silicio. Arte y ciencia de la realidad virtual, Página Uno Edit., Barcelona, 282 págs. (Tít.orig.: Silicon Mirage. The art of Science of Virtual Reality, Peachpit Press, Berkeley, 1992).

Bailador, E. A. (06 de 10 de 2020). Google Classroom, Microsoft Teams o Moodle, ¿qué plataforma elijo? Obtenido de aonialearning.com: <https://aonialearning.com/herramientas/google-classroom-microsoft-teams-moodle-plataforma-elijo/>

Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., Rouèche, C., & Olabe, J. C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, EHU. Recuperado de <http://bit.ly/2hpZokY>

Castañeda, L. y Gutiérrez, I. (2010). Redes sociales y otros tejidos online para conectar personas. En L. Castañeda (Coord.), Aprendizaje con redes sociales. Tejidos educativos para los nuevos entornos (pp.17-39). Sevilla: MAD.

Cueva Gaibor, Diego Abraham. (2020). La tecnología educativa en tiempos de crisis. Conrado, 16(74), 341-348. Epub 02 de junio de 2020. Recuperado en 05 de mayo de 2021, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442020000300341&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000300341&lng=es&tlng=es).

Greenfield, D. (26 de 11 de 2020). El COVID-19 acelera el uso industrial de realidad aumentada y virtual. Obtenido de [www.mundopmmi.com](http://www.mundopmmi.com): <https://www.mundopmmi.com/automatizacion/redes-y-conectividad/articulo/21204593/el-covid19-acelera-el-uso-industrial-de-realidad-aumentada-y-virtual>

Martínez Sesmero, JM. (2020). Innovación y tecnología en época de adversidad. Revista de la OFIL , 30(2), 89-90. Epub 15 de marzo de 2021. <https://dx.doi.org/10.4321/s1699-714x2020000200001>

Martí-Noguera, Juan José (2020). Sociedad digital: gestión organizacional tras el COVID-19. Revista Venezolana de Gerencia, 25(90),394-401. [fecha de Consulta 4 de Mayo de 2021]. ISSN: 1315-9984. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29063559021>

Reflexiones sobre la nueva Ley de Teletrabajo. (29 de 09 de 2020). Obtenido de [cpcecba.org.ar](http://cpcecba.org.ar): <https://cpcecba.org.ar/noticias/reflexiones-sobre-la-nueva-ley-de-teletrabajo/15721/>

Schulkin, J. (19 de 04 de 2020). Crece el consumo de aplicaciones en cuarentena: las más descargadas y el avance de las web apps. Obtenido de [www.infobae.com](http://www.infobae.com): <https://www.infobae.com/america/tecnologia/2020/04/19/crece-el-consumo-de-aplicaciones-en-cuarentena-las-mas-descargadas-y-el-avance-de-las-web-apps/>

Tarazona Reyes, Abel José, & Ochoa Grados, César Jefferson. (2020). La tecnología como aliado para contrarrestar la pandemia del COVID-19. Revista de la Facultad de Medicina Humana, 20(4), 754-755. <https://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i4.3046>

# Impacto Económico por Consumo de Gas en la Cocción de Alimentos en la Ciudad de Chetumal por la Dureza del Agua que se Distribuye en la Red

Arcia Baeza Oscar Agustín<sup>1</sup>, López López Daniel Alexander<sup>2</sup>, Tello Ambris Guillermo Andrés<sup>3</sup>, MESP. Mena Rivero Roberto<sup>4</sup>, Dr. Vega Azamar Ricardo Enrique<sup>5</sup>, MC. Chan Juárez Maritza<sup>6</sup> y Mtra. Guarneros Urbina Laura Isabel<sup>7</sup>

**Resumen**— En la ciudad de Chetumal, Quintana Roo el servicio de agua potable es proporcionada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. El agua con la que se abastece la ciudad proviene de las zonas de captación y pozos dentro de la ciudad. La dureza del agua es superior a las 700 PPM y ello genera diversos problemas para la población como son el deterioro de las instalaciones hidráulicas o el mayor consumo de gas para la cocción de diversos alimentos. Por lo que este artículo tiene por objetivo identificar el consumo adicional de gas que se tiene debido a la dureza del agua que se distribuye. Para ello se compara el tiempo de cocción de alimentos considerando tres tipos de agua: Agua Potable, Agua Purificada y Agua con límites de dureza; se estimó el consumo de gas y se le asignó un costo.

**Palabras clave**— Costo por dureza del agua, Costo Social, Chetumal, Efectos por dureza del agua

## Introducción

Se denomina agua potable a aquella que se ocupa con fines domésticos, higiene personal, beber y cocinar, y es salubre si además cumple con las características microbianas, químicas y físicas de la Organización Mundial de la Salud (OMS & UNICEF, 2012) Una característica importante del agua es la dureza, un agua dura tiene altos contenidos principalmente de calcio y magnesio (Rodríguez, 2009). La dureza del agua puede tener valores desde cero a cientos de mg/l en función de la fuente de abastecimiento o el procesamiento que se haya dado al agua. Un agua con menos de 75 mg/l de CaCO<sub>3</sub> se considera blanda, entre 75 y 150 mg/l es moderadamente dura, de 150 a 300 mg/l es dura y más de 300 mg/l es extremadamente dura (CONAGUA, 2007). Mientras que las normas europeas tienen como límite para la dureza una concentración 500 mg/l CaCO<sub>3</sub>, 50° F (Ambientum, 2021).

La dureza total de las aguas podría ser causa de algunas enfermedades cardiovasculares, tiene afectaciones en las instalaciones hidráulicas, así como en el uso y consumo de jabón y la cocción de legumbres (Ambientum, 2021). Mientras que ablandar el agua dura puede reducir costos por menor consumo jabón y detergentes, mejor lavado de ropa y utensilios domésticos, disminución de incrustaciones en artefactos domésticos, mejor cocción y preparación de alimentos, prevención de la corrosión e incremento en la eficiencia de filtración (Rojas, 1999)

Un agua dura puede aumentar hasta el doble de tiempo de cocción de los alimentos por lo que genera un gasto mayor en los suministros del hogar como lo es el agua y la energía (VDFTEAM, 2017)

<sup>1</sup> Arcia Baeza Oscar Agustín, estudiante de la carrera de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [L16390451@chetumal.tecnm.mx](mailto:L16390451@chetumal.tecnm.mx)

<sup>2</sup> López López Daniel Alexander, estudiante de la carrera de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [L16390494@chetumal.tecnm.mx](mailto:L16390494@chetumal.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Tello Ambris Guillermo Andrés, estudiante de la carrera de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [L16390520@chetumal.tecnm.mx](mailto:L16390520@chetumal.tecnm.mx)

<sup>4</sup> MESP. Mena Rivero Roberto, Profesor de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo [roberto.mr@chetumal.tecnm.mx](mailto:roberto.mr@chetumal.tecnm.mx)

<sup>5</sup> Dr. Vega Azamar Ricardo Enrique, Profesor de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [ricardo.va@chetumal.tecnm.mx](mailto:ricardo.va@chetumal.tecnm.mx)

<sup>6</sup> MC. Chan Juárez Maritza, Profesora de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [Maritza.cj@chetumal.tecnm.mx](mailto:Maritza.cj@chetumal.tecnm.mx)

<sup>7</sup> Mtra. Guarneros Urbina Laura Isabel, profesora de ingeniería civil en el Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo. [laura.gu@chetumal.tecnm.mx](mailto:laura.gu@chetumal.tecnm.mx)

En la ciudad de Chetumal, Q. Roo el agua potable que se distribuye proviene una parte proviene de las zonas de captación Xul-Ha y González Ortega cuya agua se mezcla y alcanza concentraciones cercanas a las 1000 PPM de Carbonato de Calcio, sin embargo, la dureza del agua está afectando directamente las instalaciones hidráulicas de las viviendas, así como en el mayor consumo de detergentes, materiales de limpieza y un mayor consumo de gas para la cocción de los alimentos. Si bien en este último caso es poca la gente que utiliza agua de la llave para cocinar, hoy día se ve como normal que las personas ocupen agua purificada para cocinar aun cuando incurren en un gasto adicional al que se paga por el servicio de agua. Por lo que en este estudio se realiza una estimación de los costos en que incurren las personas por cocinar con agua de la llave.

### Metodología

El estudio se realizó en la ciudad de Chetumal, Q.Roo, Capital del Estado y situada al sur de este, cuenta con una población de 169,028 habitantes de acuerdo al último censo de población realizado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI,2020).

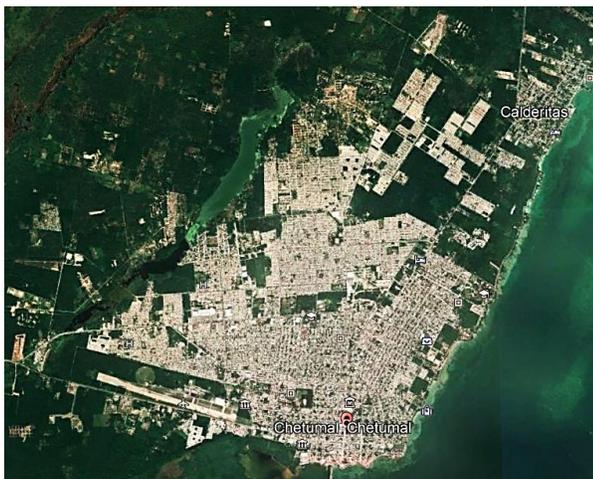


Imagen 1. Imagen satelital de la ciudad de Chetumal (Fuente: Google Earth 2021)

Para este trabajo se realizaron las siguientes actividades realizado en una prueba piloto de 3 viviendas de la ciudad de Chetumal, las cuales se enuncian a continuación:

#### *Caracterización del agua.*

Se determinó la dureza del agua potable y agua purificada con ayuda de un medidor TDS (total de sólidos disueltos) marca TDS METER

#### *Obtención de agua a 500 ppm.*

Para obtener agua en los límites establecidos por la NOM-127-SSA1-1994 de salud ambiental, agua para uso y consumo humano límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización; se mezcló agua purificada y agua potable de la red pública.

#### *Cocción de alimentos*

Se determinó el tiempo de cocción de 500 gr de papa, 250 gr de zanahoria, 100 gr de arroz y 200 gr de frijol utilizando los 3 tipos de agua: Purificada, potable de la llave y Agua a 500 ppm

#### *Consumo de gas*

El consumo se determinó considerando que una vivienda consume en promedio un tanque de gas de 20 kg en un lapso de un mes y medio, cocinando aproximadamente 2 hr/día. Con el factor de gas obtenido se multiplicó por el tiempo de cocción de los alimentos para obtener el consumo de gas.

### *Valoración del consumo de gas para los distintos tipos de agua*

El costo del litro de gas se obtuvo de la compañía gas Tomza de Chetumal al día 25 de abril de 2021 con un de \$14.00 por litro de gas L.P.

### *Costos por consumo anual de gas en la ciudad*

Tomando como base este precio se estimó el costo multiplicando el consumo de gas por el precio y considerando que las personas cocinan esos alimentos una vez a la semana. Para determinar la cantidad de viviendas que utilizan los diferentes tipos de agua para cocinar se tomaron los datos del informe técnico Valoración económica de las densidades de habitantes de la zona centro de Chetumal considerando la disponibilidad de agua potable. (Mena et al, 2018) en donde se indica que el 5.21% de las viviendas utiliza agua potable para cocinar mientras que el 94.27% utiliza agua de garrafón y el resto consume agua de lluvia.

Mientras que para conocer el número total de viviendas en la ciudad se utilizó la información del censo 2020 realizado por el INEGI

### *Costos por consumo anual de agua en la ciudad para cocción de alimentos*

Se determinó el costo del agua para los 3 diferentes tipos utilizadas para preparar alimentos. El precio del agua purificada en promedio cuesta 22 pesos un garrafón de 20 litros, el precio del servicio de agua potable al mes de abril de 2021 corresponde a 141.17 por 10 metros cúbicos, y el costo por agua combinada resultó de un prorrateo de los costos de agua purificada y potable 0.3792 pesos el litro, de igual manera se consideró la cantidad de agua usada para preparar los alimentos de la siguiente manera: zanahoria y papa 1.5 litros, arroz 0.5 litros y frijol 3 litros.

### *Costos incurridos en la cocción de alimentos por disponer de agua con dureza por encima de la norma*

Se determinó como la diferencia en costos de: Costos de agua purificada y potables más costo de gas menos costo de agua a 500 PPM más costo de gas.

## **Resultados**

Las mediciones señalan que el agua potable tiene una dureza de 837 ppm y el agua purificada de 46 ppm

El agua con 500 ppm como lo establece la NOM-127-SSA1-1994 se obtuvo con una mezcla conformada por 0.8 partes de agua purificada y 1.58 partes de agua potable

### *Tiempo de cocción de alimentos*

Tipo de agua	Tiempo de cocción (min)			
	Zanahoria	Papa	Arroz	Frijol
Potable	32.19	38.25	13.99	129.50
Combinada	31.23	36.15	9.66	119.08
Purificada	30.12	35.43	8.95	59.28

Tabla 1. Tiempo de cocción de alimentos con distintos tipos de agua

En todos los casos al cocinar con agua potable se requiere mayor tiempo de cocción como lo indica (ambientum, 2021) El frijol resultó el alimento que más tardó en cocinarse, incluso requiere más del doble de tiempo que con agua purificada como se ve en la tabla 1

### *Consumo de gas*

Tipo de agua	Estimación de consumo de Gas L.P (l)			
	Zanahoria	Papa	Arroz	Frijol
Potable	0.23	0.27	0.10	0.93
Combinada	0.23	0.26	0.07	0.85
Purificada	0.21	0.25	0.06	0.43

Tabla 2. Estimación de consumo de gas L.P en la cocción de cada alimento con distintos tipos de agua

Al existir una relación directa entre el tiempo de cocción y el consumo de gas, se observó que sigue siendo mayor entre más dura el agua lo que resulta que el agua purificada consume menos gas y el frijol cocinado con agua potable consume casi un litro de gas por el tiempo que tarda en terminar su cocción como se indica en la tabla 2.

*Valoración de consumo de gas en una vivienda para los distintos tipos de agua*

Tipo de agua	Costo de Gas L.P (\$)			
	Zanahoria	Papa	Arroz	Frijol
Potable	3.25	3.86	1.41	13.08
Combinada	3.16	3.65	0.98	12.03
Purificada	3.04	3.58	0.90	5.99

Tabla 3. Costos de gas L.P en una vivienda por la cocción de alimentos para distintos tipos de agua

Cocinar frijol con agua potable resulta un costo mayor en comparación a los demás alimentos por lo que este tipo de alimento sale beneficioso el cocinarlo con agua purificada ya que se gasta menos de la mitad del costo del gas L.P

*Costos por consumo anual de gas en la ciudad*

Dado que la frecuencia de preparación de dichos alimentos es una vez por semana se determinan los costos anuales multiplicando por 52 que son las semanas que contiene un año.

Viviendas que utilizan agua potable para cocinar: 2680

Viviendas que utilizan agua purificada para cocinar: 48479

Tipo de agua	Costo anual de Gas L.P (MDP)			
	Zanahoria	Papa	Arroz	Frijol
Potable	0.45	0.54	0.19	1.82
Combinada	8.39	9.72	2.60	32.00
Purificada	7.67	9.02	2.28	15.10

Tabla 4. Estimación de costos anuales de gas L.P por cocción de alimentos para distintos tipos de agua en la ciudad de Chetumal

Los costos anuales de gas resultan ser mayores en todos los casos para un agua combinada de 500 ppm dado que se considera bajo un supuesto de que todos los usuarios usen agua potable en los límites establecidos

*Costos por consumo anual de agua en la ciudad para cocción de alimentos*

Tipo de agua	Costo anual por consumo de agua (MDP)			
	Zanahoria	Papa	Arroz	Frijol
Potable	0.003	0.003	0.001	0.006
Combinada	1.51	1.51	0.50	3.03
Purificada	4.16	4.16	1.39	8.32

Tabla 5. Estimación de los costos anuales de agua por preparación de alimentos en la ciudad de Chetumal.

Para todos los casos el uso de agua purificada resulta en un mayor costo al año siendo así más del doble en comparación al agua combinada.

*Costos incurridos en la cocción de alimentos por disponer de agua con dureza por encima de la norma*

Tipo de agua	Costo anual (MDP)			
	Zanahoria	Papa	Arroz	Frijol
Potable y purificada	12.29	13.72	3.86	25.25
Combinada	9.91	11.23	3.10	35.03
Ahorro	2.38	2.49	0.76	-9.78

Tabla 6. Costos anuales por cocción de alimentos en la ciudad de Chetumal

Para el caso del frijol se observó que el costo de cocinar con agua según la norma generaría un mayor costo debido a que para obtener esa mezcla se requiere casi de dos partes de agua potable y una de purificada

### Conclusiones

Aunque los costos anuales por consumo de gas resulte beneficioso el cocinar con agua purificada ya que existe un ahorro notorio debido a que entre más blanda esté el agua menor será su tiempo de cocción, el análisis de lo que se consume de esa agua para preparar los alimentos eleva los costos debido que el agua purificada resulta más costosa que el agua suministrada por el organismo operador o que una combinada utilizando los límites de dureza a 500 ppm.

Será conveniente ampliar la muestra e incorporar otros alimentos para determinar los costos representativos de la ciudad.

### Referencias

- Ambientum (2021). Recuperado el 19 de mayo de 2021, de <https://www.ambientum.com/ambientum/agua/por-que-puede-empeorar-la-calidad-del-agua-del-grifo.asp>
- CONAGUA – Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.pdf. (2007). Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Libros/11DisenoDePlantasPotabilizadorasTipoDeTecnologiaSimplificada.pdf>
- GoogleEarth (2021). [Ciudad de Chetumal]. Recuperado el 19 de mayo de 2021 de <https://earth.google.com/web/@18.5321583,-88.30201021,7.16725905a,21756.82957773d,30.00001004y,0h,0t,0r>
- INEGI- Instituto Nacional de Estadística y Geografía recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/scitel/consultas/index#>
- Mena R. R , Vega E. , Rosas G., Navarrete N. (2018) Valoración económica de las densidades de habitantes de la zona centro de Chetumal considerando la disponibilidad de agua potable
- OMS & UNICEF (2012). Progresos sobre el agua potable y saneamiento recuperado el 19 de mayo de 2021, de [https://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/monitoring/jmp2012/key\\_terms/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/monitoring/jmp2012/key_terms/es/)
- Rodriguez zamora. (2009). Parametros Físicoquímicos de dureza total en calcio y magnesio. pH, conductividad y temperatura del agua potable analizados en conjunto con las asociaciones administradoras del acueducto. (ASADAS), de cada distrito de Grecia, cantón de Alajuela, noviembre del 2008.pdf recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/2842/2764>
- Rojas, J. R. (1999). Calidad del agua (Segunda Edición ed.). México, D.F.: Alfaomega; Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- VDFteam, (2017). Aguas duras para cocinar: ¿Cómo nos puede afectar la dureza del agua?. Recuperado el 19 de mayo de 2021, de <https://vdf.es/aguas-duras-para-cocinar-como-nos-puede-afectar-la-dureza-del-agua/>

# Liderazgo y Motivación: Efecto en Mandos Medios en Medianas Empresas de Comercio

Dr. José Christian Arias-Herrera<sup>1</sup>, Dr. Robert Beltrán López<sup>2</sup>,  
Dr. José Guadalupe Soto Karass<sup>3</sup>, Dr. Eustacio Díaz Rodríguez<sup>4</sup>, Dr. Juan Pedro Ibarra Michel<sup>5</sup>

**Resumen-** Garantizar un liderazgo de calidad adecuado a los subordinados en las empresas, va constituyendo un problema principal en todo tipo de organizaciones. El objetivo general es determinar el grado del estilo de liderazgo con la motivación en mandos medios en medianas empresas de comercio. Por lo que, surge la interrogante, ¿Cuál es el grado del estilo de liderazgo con la motivación en mandos medios en medianas empresas, se utilizó la encuesta y entrevistas semiestructuradas, que fueron aplicadas a 32 participantes, ubicados en 8 medianas empresas de comercio, existe una relación positiva y significativa en el presente estudio, específicamente en los estilos de liderazgo autocrático, democrático y transaccional con la motivación en mandos medios en las medianas empresas de comercio de la Ciudad Obregón, Sonora, México.

**Palabras clave:** Liderazgo, motivación, efecto, medianas, empresas.

## Introducción

### *Antecedentes*

Una parte fundamental en toda actividad económica es la operación en las empresas. Uno de los elementos para su permanencia en el mercado, es desarrollar adecuadamente el liderazgo a nivel gerencial; el líder es un servidor y que su única misión en la vida es ayudar, conducir y acompañar en su camino al éxito en las organizaciones, (Arango, 2015). Las causas del corto ciclo de vida de las medianas empresas de comercio son: una inapropiada gestión administrativa, la falta de una adecuada planeación, por lo que acota el crecimiento de la organización, la carencia de una cultura empresarial, personal incompetente, la ausencia de un apropiado análisis estratégico y una correcta toma de decisiones, (Vásquez Torres, Wendlandt Amezaga, & López-Parra, 2016).

Los jefes en las medianas empresas creen que las estrategias de hace cuatro lustros van a trabajar para siempre, la tecnología de hoy en día, ha hecho que simplemente ya no funcionen, (Agudelo López & García, 2018). Todo elemento reforzador en la interacción entre el líder y sus seguidores, influye en la motivación y desempeño laboral del mismo, en el cumplimiento de sus funciones, (Vargas Flores, 2019).

### *Planteamiento del Problema*

El liderazgo forma parte del desarrollo en las empresas comerciales, en su relación con el entorno y clientes que día a día visitan la organización. Mientras esta función se realiza, se presentan dificultades, y sus consecuencias pueden conllevar al fracaso y disminución en el estímulo necesario para alcanzar los objetivos planteados, redundando en la participación del mercado, (Amador Urueta, Villalobos, & Suney, 2018).

El líder es el encargado de distribuir el poder y la responsabilidad entre los miembros del grupo, este rol es bastante importante en la correcta toma de decisiones y el apoyo que el grupo le otorga, (Arroyo, 2017).

La motivación en las empresas es bastante compleja, a menudo, la propiedad del negocio va difícilmente ligada a la vida personal del propietario y/o gerente, así como su familia, (Wang, Walker, & Redmond, 2007).

Los mandos de las medianas empresas están conscientes sobre la necesidad de implantar un programa de formación de capital humano. Sin embargo, los accionistas rechazan la misma, argumentando que no disponen de fondos para la capacitación y la mejora de recurso humano, (Vivar Colquicocha, 2019).

Las micro, pequeñas y medianas empresas (MiPyMEs) realizan una contribución bastante pertinente en la cuestión económica, la competitividad e innovación, así como en la creación de empleos en países de Latino América y el

<sup>1</sup> Dr. José Christian Arias-Herrera, es profesor en la Universidad Estatal de Sonora. Actualmente, es representante de egresados ante el H. Consejo Directivo del Instituto Tecnológico de Sonora 2020-21. Cursó su maestría en Administración y Desarrollo de Negocios, en la misma casa de estudios. Su Licenciatura en Administración, en el Instituto Tecnológico Superior de Cajeme. drherrera7@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr. Robert Beltrán López, profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chetumal robert.bl@chetumal.tecnm.mx (**Autor correspondiente**).

<sup>3</sup> Dr. José Guadalupe Soto Karass, profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma de Occidente. guadalupe.soto@uadeo.mx

<sup>4</sup> Dr. Eustacio Díaz Rodríguez, profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas, Cuerpo Académico Contabilidad Empresarial y Gobierno. Tecnológico Nacional de México campus Instituto Tecnológico de Chetumal.

<sup>5</sup> Dr. Juan Pedro Ibarra Michel, profesor del Departamento de Ciencias Económico Administrativas de la Universidad Autónoma de Occidente. guadalupe.soto@uadeo.mx

Caribe; particularmente, el 99% de las empresas son MiPyMEs, generadoras entre el 48% y el 94% de los empleos, (Melo, Verástegui, & Rivas, 2015).

En la Unión Europea, la clasificación es muy parecida a la implementada en México, en este caso, las Medianas Empresas de Comercio cuentan con una clasificación, entre 50 y menos de 250 trabajadores, (Benito Rodríguez, 2019).

#### *Objetivo general*

Determinar el estilo de liderazgo con la motivación en mandos medios en las medianas empresas de comercio.

#### *Objetivos específicos*

Analizar los estilos de liderazgo con la motivación en mandos medios en las medianas empresas de comercio, evaluar los estilos de liderazgo con la motivación en jefes, supervisores y/o coordinadores, explicar el o los estilos de liderazgo pertinentes con la motivación en el personal jerárquico medio, determinar la correlación de variables de estudio.

#### *Hipótesis*

El liderazgo influye de manera positiva y significativa con la motivación en mandos medios en las medianas empresas de comercio; el liderazgo no influye de manera positiva y significativa con la motivación en mandos medios en las medianas empresas de comercio.

### **Marco Teórico**

#### *Definición de Liderazgo*

El liderazgo se refiere al típico comportamiento que cuenta el líder, con el propósito de guiar al personal subordinado con objeto de alcanzar las metas de la organización (López Giraldo & Beltrán Rios, 2020).

Un líder eficiente es aquel que logra productos y servicios totalmente compatibles con el insumo utilizado y un líder efectivo, es aquel que elige las cosas que se deben de realizar, (Castaño Marin, Hernández Díaz, & Torres Varón, 2019).

Una característica del líder es escuchar a sus seguidores y brindar retroalimentación de manera positiva, (Castro, 2018). El líder es el encargado de distribuir el poder y la responsabilidad entre los miembros del grupo, este rol es bastante importante en la correcta toma de decisiones y el apoyo que el grupo otorga, (Arroyo, 2017). El líder del poder para el éxito en las organizaciones, necesitan de una persona para ser dirigidas, (Orellana & Portalanza, 2014).

#### *Liderazgo Autocrático*

El líder autocrático solo da órdenes y vigila el cumplimiento de las mismas; es totalmente incuestionable e impositivo, de ese mismo modo dirige y da castigos, donde muy pocas veces otorga recompensas, (Benitez & Domínguez, 2020). El mando tiene el poder absoluto en la toma de decisiones, donde el trabajador se limita a obedecer, produciendo alta desmotivación en el personal, porque el trabajador se siente como un mero número, (Islas, Parra, Rodríguez, Gómez, & Flores, 2018). El líder autocrático se caracteriza por un alto énfasis en el rendimiento y un bajo énfasis en las personas, (Escandón-Barbosa & Hurtado-Ayala, 2016).

#### *Liderazgo Democrático*

El líder democrático es aquel que involucra a los subordinados en la toma de decisiones de la organización, encomienda autoridad, promueve la decisión de métodos de trabajo, metas y emplea la retroalimentación como una oportunidad para estar al frente, (Benitez & Domínguez, 2020). No es que un estilo de liderazgo sea mejor que otro, eso depende del área, departamento, razón o circunstancia de la organización, (Chávez Castro & Catucumbamba Churuchumbi, 2020). La tendencia del líder democrático es que sea carismático, que exista interacción positiva con el subordinado, que guíe y capacite a su personal, (Amador Urueta, Villalobos, & Suney, 2018).

#### *Liderazgo Transaccional*

El liderazgo transaccional está configurado por recompensa contingencial y dirección por excepción, (Sánchez, 2019).

Los líderes transaccionales no buscan cambios a nivel cultural dentro de la organización, se enfocan en trabajar en el ya existente, (Fernández & Quintero, 2017). El liderazgo transaccional está basado en lo que el trabajador debe hacer, para alcanzar los objetivos, (Martínez, Vera, & Martínez, 2017). El liderazgo transaccional consiste en el intercambio de relaciones entre el líder y los seguidores, basado en acuerdos que posean una relación de costo-beneficio, (Silva Peralta, Olsen, Pezzi, & Sanjurjo, 2016).

#### *Liderazgo Transformacional*

Las características de los líderes transformacionales son: emprendedores, carismáticos, proporcionan una visión y un verdadero sentido de misión, originando orgullo, obteniendo respeto y confianza, (Rojas Carrasco, Vivas Escalante, Mota Suárez, & Quiñonez Fuentes, 2020). El líder transformacional es aquella persona que busca innovar, iniciando con una motivación inspiradora, (Briceño, 2018). El liderazgo transformacional impacta de

manera favorable en toda reacción emocional y psicológica de las personas que integran la organización, específicamente las dimensiones de carisma e intelectualidad, (Leyva, Ochoa, & García, 2018).

#### *Motivación*

La palabra “motivación” deriva etimológicamente del latín *moveré*, y significa “moverse”, el cual es estar conectado con el movimiento. Es decir, mover personas que participen en actividades, ofrecer esfuerzo, tomen decisiones y que esas últimas, sean exitosas, (Luo, 2019). La motivación significa fuerza psicológica que impulsa a las personas a tomar medidas, (Azmi, 2017). Motivar al personal con objeto de incrementar los estándares de desempeño organizacional, hoy en día es cuestión de supervivencia en las organizaciones, (Chiavenato, 2017). La motivación es un proceso intangible e integral, que está asociado al sujeto y éste, participa en la activación, dirección y tenacidad de la conducta, tanto consciente como inconscientemente, (González, 2011).

#### *Motivación Laboral*

Todo elemento reforzador en la interacción entre el líder y sus seguidores, influye en la motivación y desempeño laboral del mismo, específicamente en sus funciones, (Vargas Flores, 2019). El buen ambiente de trabajo es un aspecto muy valorable y motivador, (Mateu Céspedes, 2018).

#### *Mandos Medios*

Los mandos medios se tornaron simples agentes del sistema, (Bermúdez, 2019). El mando medio es aquel donde se desarrollan negociaciones y se pactan acuerdos, (Arias, Prieto, & Herrera, 2010).

#### *Medianas Empresas*

La clasificación de la PyME cuenta con mayor número de requisitos que en el continente americano. Para poder ser considerada una mediana empresa, la Unión Europea (UE), estableció entre sus requisitos, que debe contar con menos de 250 trabajadores, (Jiménez, 2013). La PyME en la República Popular China, las clasificó por tamaño: las micro entre 1 y 20 trabajadores, las pequeñas entre 21 y 300 y, por último, las medianas, entre 301 y 1,000 trabajadores, (Zhao, 2017).

## **Descripción del Método**

#### *Enfoque*

El enfoque que se utilizó en esta investigación fue mixto, se toman en cuenta técnicas de corte cuantitativo y cualitativo. El método mixto representa un cúmulo de procesos empíricos, sistemáticos y críticos de investigación; éstos implican el análisis y recolección de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración conjunta, para realizar inferencias de toda la información obtenida, (Sampieri, 2018).

#### *Tipo de investigación*

El tipo de investigación fue descriptivo, son una serie de dimensiones las que se realizaron en el estudio, con intención de observar su comportamiento y explicar cuáles se encuentran correlacionadas con mayor intensidad y hacia qué dirección van, (Milanesi & Schmidt, 2019). El estudio también fue correlacional, tiene como meta el comportamiento existente entre variables, (Maldonado, 2017). El tipo de investigación fue de tipo básica, es el tipo de investigación meramente pura y proporciona las teorías, (Phillips & Pugh, 2008).

#### *Diseño de estudio*

El diseño de la investigación es de tipo no experimental, no hubo manipulación deliberada de las variables, debido a que se realizó de manera transversal, el fenómeno se estudió en un momento único en el tiempo, es decir, una fecha determinada en el calendario, (Hernández & Fernández, 2011). El diseño también fue un estudio de caso, porque es importante el valor que tienen los sujetos en el momento que ponen de manifiesto su total acción, experiencia, vivencia emocional, creencia y conducta, (Vidanovic & Osorio, 2018).

#### *Sujetos de estudio*

En la presente investigación, los sujetos de estudio son los mandos medios en las medianas empresas de comercio. Para llevar a cabo dicha investigación, se aplicó el cuestionario a los jefes de departamento supervisores y/o coordinadores. Al inicio, se contempló el personal gerencial, pero debido a la contingencia sanitaria que inició en el país en el mes de marzo de 2020, se tenían problemas en contactar al personal gerencial, y se optó por que fueran mandos medios.

#### *Instrumentos*

Cuantitativamente, el instrumento fue la encuesta, la cual fue diseñada para ser contestado en físico o digital por los jefes de departamento, supervisores y/o coordinadores de las medianas empresas, dando la opción a que los encuestadores pudieran leerlos y llenarlos de acuerdo a la información proporcionada.

Cualitativamente, el instrumento fue la entrevista semiestructurada, con preguntas de tipo abiertas, relacionadas a cada estilo de liderazgo con la motivación.

### Población y Censo

Para determinar el censo y población, se encuentra un sistema, por parte de la Secretaría de Economía, es el Sistema de Información Empresarial Mexicano (SIEM). Sin embargo, éste muestra solo las empresas que acuden voluntariamente a su registro, por lo que pierde confiabilidad y precisión.

Otra alternativa de obtención de censo y población, es el subsistema creado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el cual es el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), permite consultar datos de identificación, ubicación, actividad económica y tamaño de más de 5 millones de establecimientos a nivel nacional, por lo que obtiene una mayor exactitud y nivel de confianza.

La población a estudiar estuvo conformada por los mandos medios, en ocho medianas empresas de comercio.

Cualitativamente, fueron entrevistados 3 mandos medios. Cuantitativamente, fueron encuestados cuatro puestos intermedios por organización; un total de 32. La ciudad contaba con 8 unidades económicas al 24 de octubre de 2019, que representan el 100%, (DENUE, 2019).

### Aplicación de instrumento y resultados

Las técnicas de recolección de datos utilizadas fueron la aplicación de encuestas, datos numéricos, entrevistas y observación.

1. Encuestas: Para obtener información sobre las prácticas de liderazgo con la motivación, cada una con sus dimensiones por analizar.
2. Datos numéricos: Analizar indicadores, determinar grado de significancia y correlación.
3. Entrevistas: Para reconstruir la trayectoria o vivencia, su evolución y hasta la creencia de la persona.
4. Observación: Situación, interacción social cotidiana.

Para recabar la información necesaria, se utilizaron dos cuestionarios, los cuales se construyeron de acuerdo a los objetivos de la investigación.

1. Primeramente, basada en la información de las empresas o unidades económicas que brinda el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en el apartado del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), se ubicó el censo poblacional al que se va aplicar ambos cuestionarios.
2. Adaptar los mismos, que permitan evaluar el liderazgo con la motivación en las medianas empresas de comercio.
3. Determinar la metodología para realizar la investigación.
4. Aplicar el cuestionario piloto al personal académico expertos en liderazgo y empresarios en las empresas de comercio No involucradas en el presente estudio.
5. Determinar la validez y confiabilidad del instrumento estadísticamente y con la aportación de expertos en el área.
6. Mostrar el censo poblacional y la muestra de las medianas empresas que participarán en el estudio.
7. Aplicar las encuestas a los gerentes y otra a los subordinados seleccionados para la investigación.
8. Aplicar los instrumentos de medición en el censo poblacional.
9. Recolectar los datos obtenidos de los instrumentos de medición.
10. Codificar, capturar y procesar la información recolectada de los mandos medios en las medianas empresas de comercio en Ciudad Obregón, Sonora.
11. Interpretar los resultados obtenidos tanto cuantitativos como cualitativos.

La presente investigación se realizó con el apoyo de puestos medios en las medianas empresas de comercio, aplicando el instrumento a un censo de 8 medianas empresas, 4 mandos por organización. A cada sujeto de estudio se le brindó una encuesta de 30 preguntas. La información fue recabada de enero al mes de abril de 2020. Así, 46.9% de los mandos son mujeres, con una edad entre 36 a 45 años; con un 59.4%, con estudios a nivel licenciatura y con un 62.5%, entre 1 y 5 años de antigüedad. A continuación, se presentan los resultados obtenidos de acuerdo a las variables analizadas en el presente trabajo.

**Tabla 1. Resumen de comprobación de hipótesis basado en los coeficientes de regresión (por introducción).**

	Relación	Beta	t	P Valor (Sig.)	SI o NO se acepta
Motivación	X <sub>1</sub> = Liderazgo Autocrático -----> Y =	.561	5.779	.000	SI se acepta
Motivación	X <sub>2</sub> = Liderazgo Democrático -----> Y =	.323	3.346	.002	SI se acepta
Motivación	X <sub>3</sub> = Liderazgo Transaccional -----> Y =	.303	3.323	.003	SI se acepta
Motivación	X <sub>4</sub> = Liderazgo Transformacional -----> Y =	-.121	-1.129	.269	NO se acepta

Variable dependiente: Y1\_MOTIVACIÓN

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos obtenidos en el SPSS v.25

La *t* de Student, es un tipo de estadística deductiva que sirve para determinar si existe incremento significativo entre grupos, por lo cual, para que exista un resultado positivo, debe de obtenerse un resultado mayor a 2.14, y significativo superior a tres; en el estilo de liderazgo transformacional, se obtuvieron resultados negativos de -1.129, y en el valor P (o grado de significancia), para que exista valor significativo, debe ser  $<.005$ ; se obtuvo .269 como resultado final, (Sánchez Turcios, 2015).

**Tabla 2. Resultado del modelo de regresión múltiple por pasos sucesivos (step wise).**

Modelo	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> corregida	Error típ. de la estimación	Estadísticos de cambio					Durbin-Watson
					Cambio en R <sup>2</sup>	Cambio en F	gl1	gl2	Sig. Cambio en F	
1	.884	.782	.774	.42877	.782	107.383	1	30	.000	
2	.922	.850	.840	.36097	.069	13.329	1	29	.001	
3	.943	.889	.877	.31607	.039	9.824	1	28	.004	2.043

Fuente: Elaboración propia, a partir de los datos obtenidos en SPSS v.25.

La R<sup>2</sup> se encarga de correlacionar dimensiones; el primer modelo obtuvo un 78.2%; el segundo con un 85.0%, y el tercero con un 88.9% de correlación.

Durbin-Watson permite asumir independencia entre las dimensiones, sus parámetros son entre 1.5 y menor a 2.5; el estudio brindó como resultado 2.043, (Hanke & Wichern, 2006).

Por lo cual, el modelo con mayor pertinencia es el número tres, con un 88.9% grado de correlación.

Conforme a los resultados de la investigación, en este caso es pertinente implementar los estilos autocrático, democrático y transaccional con la motivación, el software estadístico SPSS, brindó el modelo número tres como el más pertinente.

### Resultados cualitativos

Conforme a los resultados, se dictaminó que el personal entrevistado se encuentra cómodo en la empresa, le gusta hacer su labor con esmero y dedicación, hace carrera con gusto en la organización, lo cual es muy positivo.

Lo anterior viene a repercutir específicamente en mandos medios en medianas empresas de comercio, y eso conlleva a la obtención de un trabajo seguro y satisfactorio.

En el enfoque cualitativo, se optó por la entrevista semiestructurada, es utilizada para evaluar causas psicosociales y brinda mayor aportación de datos. Cabe destacar que el tipo de entrevista seleccionado proporcionó información más profunda, facilitó la cooperación y la empatía.

Además, permitió determinar mejor lo que realmente piensa el entrevistado; en la investigación se obtuvo información más robusta y enriquecedora y una mayor precisión en el estudio, (Leguizamón Pérez, Leguizamón Duque, & Roza Ríos, 2019).

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Se consideró a las medianas empresas de comercio representan una labor más formal y en mayor cantidad, específicamente en mandos medios, son ellos los que tienen mayor comunicación con el personal total de la organización: en este caso, el personal obrero y el directivo. Cualitativamente y conforme a los resultados, se dictaminó que el personal entrevistado se encuentra cómodo en la empresa, le gusta hacer su labor con esmero y dedicación, hace carrera con gusto en la organización, lo cual es muy positivo.

Cuantitativamente y de acuerdo a los resultados, los estilos de liderazgo con la motivación, al encontrarse independientes cada una de las dimensiones, mostraron buenos resultados, todos en la opción Parcialmente de acuerdo.

Es precisamente en el punto anterior donde se demostró la pertinencia, al menos en estos treinta y dos mandos medios encuestados, en las ocho medianas empresas de comercio en aplicados en Ciudad Obregón, Sonora.

#### *Conclusiones*

Dentro de los factores que influyen en el éxito en las medianas empresas de comercio, en este estudio se confirma que todo factor relacionado con liderazgo influye considerablemente con la motivación en las personas de nivel jerárquico medio. La aportación fue que se obtuvo el total análisis de estos cuatro estilos de liderazgo con la motivación en las medianas empresas de comercio en Ciudad Obregón, Sonora; el determinar cuál o cuáles fueron los más pertinentes, los estudios en materia científica en los últimos cinco años, específicamente de estas variables, solo relacionan dos estilos de liderazgo.

En segundo lugar, se realizó un análisis al instrumento de validez y confiabilidad donde se aporta un instrumento que puede ser replicable en otros estudios.

Como conclusión, se obtuvo el objetivo de manera casi en su totalidad, identificando la relación existente entre la variable independiente constituida por el liderazgo y su variable dependiente la motivación, debido a que se contesta la pregunta de investigación mediante los resultados obtenidos, verificando que si existe una relación positiva y significativa en el presente estudio, específicamente en los estilos de liderazgo autocrático, democrático y transaccional con la motivación en mandos medios en las medianas empresas de comercio en Ciudad Obregón, Sonora.

Para concluir, hay escasa literatura científica con enfoque mixto, específicamente en medianas empresas de comercio, por lo que se consideró relevante la presente investigación, y lo más importante, invitar a los investigadores a realizar estudios mixtos, son mucho más robustos, enriquecedores, se obtiene un mayor análisis e interpretación. Es por ello, la aportación del estudio.

#### *Recomendaciones*

Conforme a los resultados, considero importante que, en ciertas decisiones, el personal subordinado es importante tomarlo en cuenta, desde luego que el personal gerencial esté dispuesto a escuchar. Como recomendación, sí los mandos medios que deseen aplicar un liderazgo transformacional, indican varios estudios que se requiere innovar, iniciando con una motivación inspiradora, habilidad para liderar y carisma. Es importante prestar atención a su equipo de trabajo con objeto de promover el desarrollo, crecimiento dentro y fuera de la empresa. Para seguir aportando a la sociedad, considero necesario la realización de nuevos estudios con diversas muestras, otro tipo de censos, sujetos de estudio y desde luego.

Por último, agregar otro manejo de variables con objeto de valorar el poder productivo académico de la misma, específicamente en las áreas de habilidades gerenciales, motivación y desempeño laboral para el éxito en las organizaciones.

### **Referencias**

- Agudelo López, L. A., & García, N. F. (2018). Por qué fracasan las PyMEs en Colombia.
- Amador Urueta, F. L., Villalobos, H., & Suney, H. (2018). Liderazgo democrático y calidad de gestión en las empresas comerciales (magister en administración, Universidad de la Costa).
- Arango, R. N. (2015). Habilidades gerenciales en los líderes de las medianas empresas de Colombia. *Pensamiento & gestión*, (38), 119-146.
- Arias, G., Prieto, C., & Herrera, N. (2010). Mandos medios de las FARC y su proceso de desmovilización en el conflicto colombiano: ¿una apuesta para la paz o para la guerra? *Informes FIP*, (10).
- Arroyo, R. T. (2017). Habilidades gerenciales: desarrollo de destrezas, competencias y actitud. 2ª ed. – Bogotá: ECOE Ediciones. Cap. III 254 p.
- Azmi, I. A. G. (2017). Muslim Women Entrepreneurs Motivation in SMEs: A Quantitative Study in Asia Pacific Countries. *Asian Economic and Financial Review*, 7(1), 27-42.
- Benítez D., & Domínguez, M. (2020). Estilos de liderazgo en gerentes de PyMEs de Tejuzilco, Edo. de Méx. *Revista de Desarrollo Sustentable, Negocios, Emprendimiento y Educación*. RILCO DS, n. 9 (julio 2020).
- Benito Rodríguez, M. D. (2019). Internacionalización a través de comercio electrónico en la Unión Europea.
- Bermúdez, H. L. (2019). Los mandos medios de la organización del trabajo Voice Picking: ¿una lumpen-administración. *G. Ramírez, JA Rosas y O. Lozano, Realidades organizacionales e institucionales de Méjico y Latinoamérica: Perspectivas de Análisis*, 1, 263-294.
- Briceño, C. (2018). Liderazgo transformacional y motivación laboral de los docentes de las instituciones educativas públicas de la UGEL.
- Castaño Marín, J. M., Hernández Díaz, L. S., & Torres Varón, V. (2019). El liderazgo de los directivos de las PyMEs en Colombia.
- Castro, L. (2018). La percepción que tienen seis empleados en establecimientos comerciales en la ciudad de Cali sobre el liderazgo y la satisfacción laboral.
- Chávez Castro, A. G., & Caticuamba Churuchumbi, R. J. (2020). Influencia del liderazgo en el desempeño organizacional del área de alimentos y bebidas de los Hoteles de la provincia de Imbabura (Bachelor's thesis).
- Chiavenato, I. (2017). Comportamiento organizacional - La dinámica del éxito en las organizaciones. 3ª ed. México: Ed. McGraw-Hill. Cap. VI. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Recuperado el 24 de octubre de 2019 en: [www.inegi.org.mx/sistemas/denue/](http://www.inegi.org.mx/sistemas/denue/)
- Escandón-Barbosa, D. M., & Hurtado-Ayala, A. (2016). Influencia de los estilos de liderazgo en el desempeño de las empresas exportadoras colombianas. *Estudios gerenciales*, 32(139), 137-145.
- Fernández, M. C., & Quintero, N. (2017). Liderazgo transformacional y transaccional en emprendedores venezolanos. *Revista Venezolana de Gerencia*, 22(77), 56-74.
- González, J. A. M. (2011). La motivación laboral en la empresa: un contrato moral entre empresario y colaborador. *Contribuciones a la Economía*, (2011-04).
- Hanke, J. E., & Wichern, D. W. (2006). Pronósticos en los negocios. Pearson educación.
- Hernández, R., & Fernández, C. (2011). PB Metodología de la Investigación. [Libro] Quinta ed. *Del Bosque R, editor. México, DF: McGraw-Hill Interamericana*.
- Islas, M. A. A. L. T., Parra, J. M. R., Rodríguez, J. M. P., Gómez, B. O. C., & Flores, N. B. (2018). Estilos de liderazgo en exportadoras de uvas de mesa sonorenses. *Revista Mexicana de Agronegocios*, 42(1345-2018-3664), 943-954.
- Jiménez, V. H. M. (2013). Desempeño Organizacional de la Mediana Empresa de Ciudad Obregón. *Identidad, Estrategia y Desempeño Organizacional*, 151.
- Leguizamón Pérez, L. M., Leguizamón Duque, P. A., & Roza Ríos, D. C. (2019). Validez cognitiva de la guía de entrevista semiestructurada para evaluar los factores de riesgos psicosociales en trabajadores colombianos (Bachelor's thesis, Universidad El Bosque).
- Leyva, B., Ochoa, S., & García, A. (2018). Liderazgo Transformacional y Liderazgo Transaccional: su contribución al Desempeño Organizacional según su estilo en las pequeñas empresas de comercio de Ciudad Obregón, Sonora.

- López Giraldo, J. A., & Beltrán Ríos, J. A. (2020). Incidencia del estilo de liderazgo en la violencia laboral en PyMEs de la Comuna Once de Medellín, Colombia.
- Luo, C. (2019). Un estudio correlacional sobre la motivación e identidad de los licenciados chinos de español y la propuesta didáctica de mejora para el ELE en China (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid).
- Maldonado, L. D. C. (2017). Estudio correlacional entre inteligencia lingüística, pensamiento creativo y lectoescritura (Master's thesis).
- Martínez, R. M., Vera, M. A. M., & Martínez, R. S. (2017). Estilos de liderazgo desde la percepción del gerente en las pequeñas y medianas empresas manufactureras. *Horizontes de la Contaduría en las Ciencias Sociales*, 4(7), 83-91.
- Mateu Céspedes, J. M. (2018). Motivación y liderazgo en la empresa de transporte aéreo.
- Melo, N. A. P., Verástegui, J. L., Rivas, G. D., & González, I. B. (2015). Prácticas de liderazgo en empresas comerciales en Tamaulipas (México). *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 23(1), 251-265.
- Milanesi, G. S., & Schmidt, M. A. (2019). Gestión del capital de trabajo: análisis descriptivo y correlacional para empresas argentina cotizantes en bolsa. 22(1), 43-63.
- Orellana, B. J. S., & Portalanza, C. A. (2014). Influencia del liderazgo sobre el clima organizacional. *Suma de negocios*, 5(11), 117-125.
- Phillips, E. M., & Pugh, D. S. (2008). La tesis doctoral. Barcelona, España. Editorial Bresca. Cap. V. Pág. 69.
- Rojas Carrasco, O. A., Vivas Escalante, A. D., Mota Suárez, K. T., & Quiñonez Fuentes, J. Z. (2020). El liderazgo transformacional desde la perspectiva de la pedagogía humanista. *Sophia [online]*, Colección de Filosofía de la Educación, (28), 237-262.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Sánchez, M. (2019). Liderazgo directivo y clima organizacional en una institución educativa pública del callao.
- Sánchez Turcios, R. A. (2015). t-Student: usos y abusos. *Revista mexicana de cardiología*, 26(1), 59-61.
- Silva Peralta, Y., Olsen, C., Pezzi, L., & Sanjurjo, N. (2016). Liderazgo transaccional y transformacional de voluntarios jóvenes y adultos de Mar del Plata. *Psicoperspectivas*, 15(3), 146-157.
- Vargas Flores, E. E. (2019). Liderazgo autoritario y su relación con el desempeño laboral en colaboradores del área comercial de una Institución financiera en Quito (Bachelor's thesis, Quito: Universidad de las Américas, 2019).
- Vásquez Torres, M. D. C., Wendlandt Amezaga, T. R., & López-Parra, M. E. (2016). La Formalización Administrativa De La Pequeña y Mediana Empresa Industrial Alimentaria De Ciudad Obregón, Sonora, México (The Administrative Formalization of the Small and Medium-Sized Enterprise of the Food Industry from Ciudad Obregón, Sonora, México). *Revista Global de Negocios*, 4(2), 33-44.
- Vidanovic, A., & Osorio, L. A. (2018). Epistemología de la historia de vida en la investigación cualitativa. *INNOVA Research Journal*, 167-180.
- Vivar Colquicocha, M. C. (2019). El liderazgo en las organizaciones inteligentes en las pequeñas y medianas empresas metal mecánicas de Lima Metropolitana, año 2018.
- Wang, C., Walker, E., & Redmond, J. (2007). Explaining the lack of strategic planning in SMEs: The importance of owner motivation.
- Zhao, L. (2017). Performance Management in Small and Medium Size Enterprises in China (Doctoral dissertation, University of Kent.)

# Mejoramiento del Sistema de Impresión Rotativo de Serigrafía para Espacios Reducidos

Arredondo Peralta Federico<sup>1</sup>, Galnarez Anguiano Avigail Azucena<sup>2</sup>, Guerra Gutiérrez Jesús Eduardo<sup>3</sup>, Barrera Aguirre Beatriz Adriana<sup>4</sup> y Cárdenas Vega Claudia<sup>5</sup>

**Resumen**— Hoy día, la serigrafía utiliza un equipo de impresión que se conoce como pulpo, es una prensa manual o automática giratoria sobre un pivote al centro del mismo. La estructura giratoria cuenta con sujetadores de pantallas que permiten mediante la aplicación de tinta sobre estas transferir las imágenes que previamente se han revelado sobre ellas. Los pulpos representan un elemento fundamental para los talleres de serigrafía. Su utilidad resulta trascendental para satisfacer los requerimientos del cliente. Ante la problemática de espacio requerido para operar el equipo, los docentes involucrados en el proyecto observaron una oportunidad de mejorar su mecanismo de funcionamiento, de tal forma que cualquier taller pudiera tener acceso al mismo optimizando su espacio de trabajo. El presente trabajo pretende demostrar que con una innovación en el rediseño del equipo de impresión se puede lograr un mejor aprovechamiento del área de trabajo.

**Palabras clave**— Serigrafía, espacio, mejora, mecanismo e innovación.

## Introducción

La impresión de promocionales por medio de la serigrafía se ha caracterizado por ser un sistema tipo carrusel denominado “pulpo” que requiere el montaje de bastidores con los revelados de cada color necesarios para transferir la imagen deseada al artículo promocional (llaveros, playeras, vasos, tarjetas, envases, etc.). Los pulpos hasta ahora, se encuentran en los talleres de trabajo o pymes dedicadas a las artes gráficas, estos pueden ser manuales, semiautomáticos o automáticos de acuerdo a las necesidades de cada empresa.

Su utilidad dentro de este campo ha permanecido vigente con su estructura y mecanismo actual. Cabe señalar que presentan una limitante muy importante, ya que, debido a su diseño actual, estos equipos no contemplan su modificación en cuanto a los colores que pueden imprimir en cada trabajo. Los colores están limitados por los extremos del pulpo (conocidos como “brazos”), los cuales sostienen un color a la vez. Se pueden encontrar pulpos con dos brazos (es decir, dos colores), hasta pulpos de 24 brazos o más de acuerdo a las necesidades de los clientes. Además, ocupan un gran espacio del taller para que puedan funcionar adecuadamente, necesitando así un cuarto grande o espacios abiertos, lo cual limita en gran medida que los pequeños talleres puedan tener equipos con muchos colores.

En este trabajo, mediante una observación constante e innovación se propone un nuevo mecanismo de operación en el diseño del equipo que permite lograr un incremento sustancial de la rentabilidad de los talleres de impresión al optimizar espacio y colores disponibles. Tradicionalmente estos equipos tienen una forma de mesa circular donde se monta una o varias bases de impresión, además de los brazos para los bastidores con revelados. La propuesta del prototipo a alcanzar va encaminada a cambiar esta concepción vigente del equipo y poder avanzar en el corto plazo en la solicitud de una patente.

<sup>1</sup> Arredondo Peralta Federico es Profesor Investigador en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Linares, Linares, Nuevo León. [farredondo@itlinares.edu.mx](mailto:farredondo@itlinares.edu.mx)

<sup>2</sup> Galnarez Anguiano Avigail Azucena es Profesora Investigadora en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Linares, Linares, Nuevo León. [agalnarez@itlinares.edu.mx](mailto:agalnarez@itlinares.edu.mx)

<sup>3</sup> Guerra Gutiérrez Jesús Eduardoes Profesor Investigador en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Linares, Linares, Nuevo León. [jguerra@itlinares.edu.mx](mailto:jguerra@itlinares.edu.mx)

<sup>4</sup> Barrera Aguirre Beatriz Adriana es Profesora Investigadora en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Linares, Linares, Nuevo León. [abarrera@itlinares.edu.mx](mailto:abarrera@itlinares.edu.mx)

<sup>5</sup> Cárdenas Vega Claudia es Profesora Investigadora en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Linares, Linares, Nuevo León. [ccardenas@itlinares.edu.mx](mailto:ccardenas@itlinares.edu.mx)

## Descripción del Método

En la actualidad, los propietarios o dueños de negocios con frecuencia aplican herramientas y tecnologías complejas para abordar problemas que pueden solucionarse con un enfoque de sentido común de bajo costo como lo menciona Imai (2003). En este sentido, el sector de las artes gráficas es un continuo recurrente a adoptar esta estrategia en busca de marcar una diferencia con sus competidores a través de la innovación que se genera por fuera de sus empresas; pero esto no es sencillo, ya que aunque la innovación tecnológica tiene como objetivo aprovechar las opciones que brindan los cambios y avances (Roberts E., 1987) a través de los mecanismos para adoptarlas e implementarlas en sus organizaciones, generalmente inhiben la generación de ideas e innovaciones dentro de sus lugares de trabajo.

Atendiendo esta premisa, se entrevista a diversos jefes de taller y propietarios de negocios relacionados con las artes gráficas, específicamente de aquellos que atienden necesidades de impresión por serigrafía para poder identificar qué elemento podría ser susceptible de incorporarle una mejora y con ello establecer un avance significativo a su diseño y/o uso. Como menciona Corona (2011) la innovación es combinar lo que ya existe para satisfacer una necesidad específica en el mercado, por lo cual el área de oportunidad para atender los comentarios expuestos por los entrevistados es el equipo de impresión de serigrafía que en el medio se le denomina “pulpo de impresión”.

Para la realización del proyecto, se determina que la metodología propuesta por Corona (2011) es la adecuada a seguir de acuerdo con los propósitos de esta investigación. El equipo de trabajo establece que el proyecto de investigación deberá cubrir dos etapas: la primera deberá ser su alcance hasta la construcción y registro de un prototipo, la segunda, deberá ser realizar un plan de negocios, su oferta comercial y en conjunto con la solicitud de registro de patente ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) para su protección. En este documento, se detalla el desarrollo de la etapa 1 por ser la que actualmente está concluida hasta el registro de prototipo ante el Tecnológico Nacional de México.

Corona (2011) determina su modelo de innovación a partir de una idea original del doctor George Land en una serie de ocho etapas a seguir para maximizar al límite las oportunidades de innovación identificadas mostradas en el Cuadro 1.

Etapas		Descripción
1	Estrategia	Definir el perfil de oportunidades estratégicas de innovación
2	Criterios de éxito	Definir y jerarquizar los criterios que debe cumplir el proyecto de innovación
3	Detección de necesidades del cliente	Definir el producto que satisface las necesidades del cliente
4	Metas de innovación	Clarificar la necesidad del cliente
5	Conceptos creativos	Redefinir el problema funcional
6	Selección y prueba	
7	Plan de negocio	
8	Oferta comercial	

Cuadro 1. Modelo integral de innovación empresarial.

### *Estrategia*

Las entrevistas realizadas permitieron identificar un área de oportunidad en la minimización del área requerida por el pulpo de impresión, lo que logrará optimizar los espacios del taller a fin de utilizarlos en otras funciones auxiliares que actualmente requieren otras zonas para poder operar. La Figura 1 muestra como un modelo funcional del pulpo de impresión consume un espacio considerable de un taller común de serigrafía.



Figura 1. Muestra de un taller de serigrafía con problemas de espacio.

### *Criterios de éxito*

Esta etapa consiste en la definición y jerarquización de los criterios que debe cumplir el proyecto de innovación. Los puntos fuertes que podrán garantizar el cumplimiento de los criterios se muestran en el Cuadro 2.

Criterios de éxito
1. Reducción del espacio de trabajo que demanda el equipo de impresión.
2. La capacidad de iniciar con un número de colores base que pueda incrementarse posteriormente en el mismo equipo.
3. Facilidad de uso.
4. Modificación de la concepción del equipo que garantice la innovación que se busca.
5. Que pueda utilizarse tanto por pequeñas, medianas y grandes empresas, como también lo puedan aprovechar los estudiantes de artes gráficas y diseño industrial de manera particular.

Cuadro 2. Criterios de éxito definidos para el proyecto de construcción del prototipo.

### *Detección de necesidades del cliente*

Se establecen sesiones de ideas en esta etapa fundamental que brinden las distintas características que deberá tener en su estructura y mecanismo el prototipo a construir. Se parte del diseño original anteriormente descrito para de ahí ir conceptualizando una nueva forma de funcionamiento que pueda diferenciarse de lo que actualmente existe. Esta etapa aporta la idea de que el funcionamiento del equipo no debe soportarse en el piso, sino que debe tener un funcionamiento montado en la pared que soporte los colores por medio de los brazos de impresión.

### *Metas de innovación*

Al clarificar la necesidad de los usuarios de equipos de impresión para serigrafía, se observa que existe la demanda de un equipo que pueda comenzar con uno o dos brazos de impresión como base, teniendo la opción de ir incorporando más brazos según el usuario requiera. Esta opción actualmente no es factible a lo que existe hoy en día en el mercado de las artes gráficas, bajo lo cual, cumple el propósito de ser algo totalmente diferenciado y requerido por el mercado, ya que si se adquiere un pulpo de impresión no se puede tener esta característica.

### *Conceptos creativos*

Basados en la premisa de la etapa anterior, se procede a generar las distintas ideas de la estructura, mecanismo y funcionamiento que deberá tener el nuevo equipo. Se conciben distintas opciones de operación en donde el equipo de investigadores determina cuál puede ser la mejor opción para su desarrollo. Las aportaciones

brindaron distintos mecanismos que podrían lograr el objetivo. La Figura 2 muestra algunos ejemplos que se generaron para cumplir con la meta.

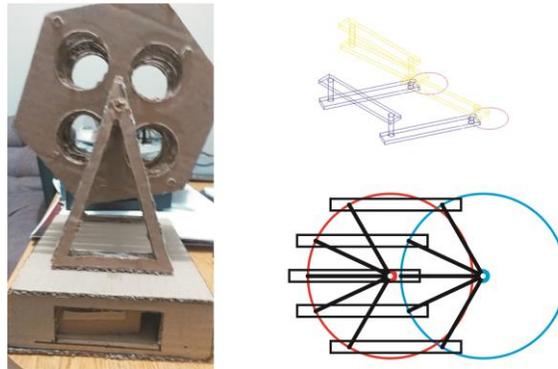


Figura 2. Propuestas de funcionamiento de equipo de impresión.

### *Selección y prueba*

La última etapa de este trabajo determinó la estructura que el prototipo debería tener para alcanzar a cubrir las expectativas y necesidades los usuarios sin afectar su funcionalidad y objetivo del equipo. El montaje a la pared representó un reto importante porque los brazos de impresión tienen que correr por la estructura del equipo y lograr imprimir sobre la base en la cual se colocan los distintos artículos y/o prendas textiles que se estampan con ellos. Se conceptualizó un mecanismo vertical como eje primario, apoyado por otro horizontal. El riel vertical permite desplazar los brazos de impresión para su uso y posterior colocación en su descanso que se ubicó sobre el riel horizontal. El riel tiene la característica de poder contar con una abertura que se encuentra bloqueada por una tapa para que los brazos no salgan del riel vertical, alcanzando con esto la reducción de espacio en piso enunciada en el criterio 1.

Para alcanzar el siguiente criterio de aumento en el número de brazos que se puedan disponer para trabajar más colores, la abertura superior del pulpo propuesto se desmonta para incorporar más brazos según sea necesario. Esta característica no se encuentra actualmente disponible en los equipos que los proveedores de material y equipo tienen en sus catálogos. El criterio 3 se logra cumplir mediante las pruebas hechas en el prototipo, donde se pudo constatar que su uso no implicaba a los usuarios tener alguna competencia extra para poder realizar su trabajo.

El criterio 4 se satisface, ya que hasta hoy no se ha encontrado una propuesta similar a lo que el trabajo de diseño generó, permitiendo obtener el registro del prototipo ante el Tecnológico Nacional de México. El último criterio de éxito se satisface, ya que el concepto creado puede ser aprovechado por cualquier taller, ya sea que inicie en el mercado o bien ya consolidado, como también dando la oportunidad de ser adquirido por estudiantes del ramo para tenerlo en sus casas y desarrollar las prácticas o proyectos que necesiten con un equipo totalmente funcional y accesible. La Figura 3 muestra el prototipo construido en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Linares, institución perteneciente al Tecnológico Nacional de México.



Figura 3. Prototipo de nuevo sistema de impresión.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

La construcción del prototipo con un sistema totalmente distinto a lo convencional y su registro aceptado en el Tecnológico Nacional de México representa el cumplimiento de los compromisos de la investigación registrada. La evaluación por parte de los usuarios de las artes gráficas será cuando inicien los trámites correspondientes ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, a fin de proteger los derechos del producto alcanzado. Las etapas por lo tanto han sido cubiertas hasta el punto 6 (Selección y prueba) con lo que en fecha próxima dará inicio las últimas dos con la solicitud de patente ante el IMPI.

Se tiene registrado también dictar una conferencia de presentación de los resultados ante la CANAGRAF (Cámara Nacional de la Industria de Artes Gráficas) delegación Nuevo León, a fin de fortalecer vínculos para futuros desarrollos que contemplen la mejora de sus procesos y equipos que utilizan los asociados a dicha organización.

### *Conclusiones*

La capacidad existente en los Institutos Tecnológicos del Tecnológico Nacional de México para generar propuestas de cambio, mejora, optimización y demás de procesos de los distintos sectores productivos del país es palpable, no solo con el producto alcanzado, sino también con todos los productos académicos que año con año se generan a lo largo y ancho del país. Se requiere del fortalecimiento de la gestión y vinculación de Escuela-Empresa a fin de evidenciar que el desarrollo e innovación de nuevas propuestas pueden beneficiar todas las partes interesadas, dejando constancia del compromiso de la planta docente dedicada a la búsqueda de nuevas soluciones en cualquier área. El impacto de éste resultado repercute tanto en el contexto que cubre el Instituto Tecnológico de Linares como los indicadores generales del Tecnológico Nacional de México de forma positiva y posicionamiento como sistema.

### *Recomendaciones*

La culminación de los compromisos contraídos en las investigaciones que desarrolla la planta académica a nivel superior, representa la oportunidad de seguir buscando nuevas alternativas de desarrollo tecnológico a partir de los resultados de las mismas. En este trabajo, se observa que el área de oportunidad es inmensa, ya que las innovaciones comúnmente vienen del extranjero demostrando que se pueden romper los paradigmas que han dominado en esta ocasión el sector de las artes gráficas. La evolución de equipos y herramientas, así como también con sus materias primas, demuestran que el ciclo es infinito, la mejora continua no se detiene, solo es cuestión de generar la confianza suficiente de que existe talento y capacidad en los investigadores de los sistemas de Educación Superior para incorporarse a la propuesta de innovar, desde algo sencillo hasta llegar a lo complejo.

## Referencias

- Imai M. (2003), "*Como implementar el Kaizen en el sitio de trabajo (GEMBA)*". McGraw-Hill.
- Imai M. (1991). "*Kaizen: la clave de la ventaja competitiva japonesa*". CECSA.
- Roberts E., (1987), "*Gestión de la Innovación Tecnológica*". Editorial Cotec.

## Notas Biográficas

El **M.E. Federico Arredondo Peralta** es profesor en el Instituto Tecnológico de Linares. Terminó sus estudios de posgrado en la Universidad Pedagógica Nacional, Maestría en Educación Campo Formación Docente con Mención Honorífica. Tiene publicados artículos en revistas arbitradas y de divulgación, conferencias impartidas en el Tecnológico Nacional de México y empresas nacionales e internacionales en temas de Modelos Educativos. Presta servicios de desarrollo de software para el sector comercial e industrial. Es Auditor Interno certificado en ISO 9001:2015 y responsable de la Coordinación de Calidad y de Acreditación de Carreras del Instituto Tecnológico de Linares.

La **M.E. Avigail Azucena Galnarez Anguiano** es profesora en el Instituto Tecnológico de Linares. Terminó sus estudios de posgrado en la Escuela de Postgrado de Normal Superior de Tamaulipas, Maestría en Educación en la Especialidad de Matemáticas. Tiene publicados artículos en revistas arbitradas y de divulgación, así como conferencias impartidas. Es Auditor Interno certificado en ISO 9001:2015 en el Instituto Tecnológico de Linares.

La **M.I.I. Beatriz Adriana Barrera Aguirre** es profesora en el Instituto Tecnológico de Linares. Terminó sus estudios de posgrado en Ingeniería Industrial en la Universidad Autónoma de Nuevo León. Tiene publicado un artículo en la revista Conciencia Tecnológica del Instituto Tecnológico de Aguascalientes perteneciente al sistema de indización Redalyc y dos más en la revista Innovación Científica y Tecnológica en las Ingenierías. Cuenta con algunas conferencias impartidas con el tema Modelo Dual del Tecnológico Nacional de México. Presta servicios de consultoría en áreas de Calidad. Cuenta con certificación de Auditor Interno ISO 9001:2015.

El **M.E. Jesús Eduardo Guerra Gutiérrez** es profesor en el Instituto Tecnológico de Linares. Terminó sus estudios de posgrado en la Escuela de Postgrado de Normal Superior de Tamaulipas, Maestría en Educación en la Especialidad de Matemáticas. Tiene publicados artículos en revistas arbitradas y de divulgación, así como conferencias impartidas.

La **M.E. Claudia Cárdenas Vega** es profesora en el Instituto Tecnológico de Linares. Terminó sus estudios de posgrado en la Universidad Pedagógica Nacional, Maestría en Educación Campo Formación Docente. Tiene publicados artículos en la Memoria del XI Simposium Internacional sobre Producción y Aprovechamiento del Nopal y el Maguey. Es Auditor Interno certificado en ISO 9001:2015, Presidente de la Academia de Ciencias Económico Administrativas y miembro del comité de acreditación de la carrera Ingeniería en Gestión Empresarial

# Acción tutorial y Necesidades Educativas Especiales en Educación Superior: Perspectiva Docente

Dra. Cristina Ávila Valdez<sup>1</sup>, Dr. Salvador Obed Pérez Sicaeros<sup>2</sup>,

**Resumen**—El contexto de la investigación fue la Unidad Regional Culiacán (URC) de la Universidad Autónoma de Occidente (UA de O) para conocer la perspectiva de los docentes desde su experiencia en el ejercicio de la acción tutorial con estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE). Con un enfoque cuantitativo, se consideraron 47 docentes de un total de 128 tutores para la aplicación de un cuestionario en relación a las herramientas institucionales en materia de metodología, infraestructura, materiales y humanas con que cuentan para el desarrollo de esta gestión. Los resultados destacan el interés institucional en materia de inclusión educativa y la disposición de los docentes para adoptarlas en un escenario que destaca la necesidad de emprender acciones para fortalecer y optimizar el desarrollo de la acción tutorial.

**Palabras clave**—tutorías, necesidades educativas especiales (NEE), docentes, estudiantes, IES.

## Introducción

La filosofía de las Instituciones de Educación Superior (IES) se orienta a la formación de profesionales en diversas áreas del conocimiento. Esta tarea, implica el diseño y puesta en marcha de modelos educativos acordes a las demandas del sector social, productivo y de servicios con el desarrollo de competencias durante la trayectoria escolar de los estudiantes. Lo anterior a partir de la implantación de programas de acompañamiento como es el caso de la tutoría, en donde los docentes, además de sus actividades sustantivas de docencia, son guías del estudiante durante su formación en el ámbito personal, administrativo y académico.

Por su parte, la inclusión es hoy día uno de los retos fundamentales en la educación, por lo que la tutoría se torna una herramienta esencial para que los estudiantes con NEE logren su integración y el logro de sus objetivos de formación profesional en escenarios libres de discriminación y con herramientas en condiciones igualitarias y equitativas. Ello implica que los actores de la educación conozcan y desarrollen habilidades relacionadas con la atención, trato y seguimiento de estos casos, lo que incide en que las IES orienten esfuerzos a sensibilizar, capacitar y dotarles de los espacios, infraestructura y materiales así como herramientas metodológicas para lograrlo. La investigación por tanto, se centra en conocer las características de la acción tutorial y vivencias de los docentes con estudiantes de NEE.

## Discusión teórica

*El contexto de las tutorías en las IES y estudiantes con NEE.*

En todo centro educativo es primordial la atención y servicio que se ofrece a los alumnos desde que inician su ciclo educativo, su formación hasta su egreso. En este trayecto es trascendental un apoyo adicional que acompañe y guíe académicamente, una figura docente que participe de manera permanente como su tutor generando entornos de aprendizaje (Trujillo *et al*, 2018). En México desde hace algunos años, organismos como la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y en materia de política educativa la Secretaría de Educación Pública, así como organismos evaluadores y acreditadores miembros del Consejo para la Acreditación de la Educación Superior, A.C. (COPAES) determinaron la relevancia de la figura de la tutoría.

La acción tutorial integrada en la acción docente debe servir para posibilitar, a través de una retroalimentación adecuada, que los estudiantes aprendan de sus errores, facilitarles posibles remedios a sus dificultades, motivarles y ayudarles a centrar sus logros; consolidar sus aprendizajes, ayudarles a aplicar principios abstractos en contextos prácticos; estimar su potencial para progresar hacia otros niveles, y guiar la elección de alternativa. (Gairín *et al*, 2004, p. 63).

Así también, la tutoría surge como una respuesta para abatir los altos índices de reprobación, rezago académico, abandono y deserción escolar (ANUIES, 2011) y, aunque la figura del tutor no es novedosa, pues desde la época antigua los grandes pensadores como Platón, Sócrates, Confucio y otros guiaban a sus aprendices como guías (Quiroga, *et al*, 2013), hoy día, en las universidades se enfrentan retos y problemáticas derivadas de los contextos

<sup>1</sup> La Dra. Cristina Ávila Valdez es Profesora de Carrera Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Occidente, Culiacán, Sinaloa. [avicristina@gmail.com](mailto:avicristina@gmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Salvador Obed Pérez Sicaeros es Profesor de Carrera Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Occidente, Culiacán, Sinaloa. [Obedps19@gmail.com](mailto:Obedps19@gmail.com)

social, económico y político actuales lo que demanda el desarrollo de modelos educativos mejor orientados hacia la formación de profesionales en diversos campos más competentes e integrales.

Lo anterior, en escenarios de una educación incluyente, que promueva espacios libres de discriminación, culturalmente diversos y sobre todo favorecer la integración de los estudiantes con discapacidad o también denominados con NEE.

La tutoría implica una intervención educativa centrada en el acompañamiento cercano, sistemático y permanente del educando por parte del educador, convertido éste en facilitador y asesor de su proceso de construcción de aprendizajes en los campos cognitivo, afectivo, social, cultural y existencial. (ANUIES, 2011, p. 52).

En materia de inclusión, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) en el marco de su programa «Educación para todos» planteó la ocupación de las diferentes naciones sobre el derecho de las personas con discapacidad a la educación y formarse profesionalmente (UNESCO, 1990); por tanto, operar programas de acción tutorial orientados al apoyo de estudiantes con NEE, permite escenarios para el desarrollo de competencias procedimentales, actitudinales y conceptuales con calidad y sobre todo necesarias para su formación integral.

#### *Necesidades Educativas Especiales.*

Un alumno con NEE puede definirse como aquel o aquella que manifiesta un desempeño escolar distinto en comparativa con sus compañeros y que requiere de la adecuación del entorno educativo y el uso de recursos diversos para lograr su participación y aprendizaje. Dichos recursos de acuerdo a la SEP, (2010, p. 4) son:

a) Profesionales: personal de educación especial, de otras instancias gubernamentales o particulares; b) materiales: mobiliario específico, prótesis, material didáctico; c) arquitectónicos: rampas, aumento de dimensión de puertas, baños adaptados; d) curriculares: adecuaciones en la metodología, contenidos, propósitos y evaluación. Las necesidades educativas especiales que presente el alumno, pueden ser temporales o permanentes y estar o no asociadas a una discapacidad. (SEP, 2010, p. 4).

En materia educativa, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) si bien, no cuenta instrumentos para documentar específicamente a las personas con NEE, anualmente publica datos relacionados al tema al referir que «en los jóvenes (15 a 29 años) con discapacidad, ver (aunque use lentes) (40.9%); aprender, recordar o concentrarse (28.1%) y caminar, subir o bajar escaleras usando sus piernas (24.8%) son las actividades que más se registraron». (INEGI, 2019, p. 3-4). En este contexto, además, la SEP contempla la obligatoriedad de la educación básica y media superior, sin embargo, al igual que en el nivel superior, se presenta una brecha sustancial en las personas con discapacidad, lo que a su vez dificulta definir con exactitud el porcentaje de personas con discapacidad que acceden a estudios universitarios.

La proporción de población que tienen entre 5 y 29 años de edad que asiste a la escuela, es 12 puntos porcentuales menor entre las personas con discapacidad (46.8%) en comparación con quienes no tienen discapacidad (59.1%); diferencia que se mantiene al comparar los datos por sexo. El mismo comportamiento se observa al hacer el contraste en los distintos grupos de edad ideal para cursar alguno de los grados académicos del Sistema Educativo Nacional. (INEGI, 2019, p. 7).

Por su parte, el entorno legal de educación inclusiva tiene referencia en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (ONU, 2015) que garantiza el derecho a la educación para todos, a través de la Declaración Mundial «Educación para todos» se reflexionó sobre el contexto de los países en vías de desarrollo para proponer de qué manera se puede desarrollar la educación inclusiva; Así también, en la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad (Naciones Unidas/Derechos Humanos, 2008) se ocupa en su artículo 24 por que las personas con discapacidad tengan igualdad de condiciones para su educación en todos los niveles académicos, así como en la capacitación de quienes facilitaran su formación.

En el caso de México, en la Ley General de Educación actualizada la publicación en el Diario Oficial de la Federación (2018) menciona que toda persona debe tener derecho a educación en contexto de equidad y en la Ley de Integración Social de Personas con Discapacidad del Estado de Sinaloa (2016), en su artículo 4 se reafirman las garantías de educación en los niveles educativos y para todas las personas.

Por su parte, los alumnos con discapacidad o NEE se clasifican en a) discapacidad o necesidad educativa auditiva; la cual a su vez se clasifica en sordera o con deterioro auditivo, que requieren apoyarse con aparato auditivo (Frola, 2013); b) discapacidad o necesidad educativa visual, que pueden ser totalmente invidentes, o presentar debilidad visual (EXCELDUC, 2013); c) discapacidad o necesidad educativa intelectual cuya limitación es en habilidades para realizar tareas cotidianas (SEP, 2010); d) discapacidad o necesidad educativa motriz, que muestra dificultad para que las personas puedan desplazarse en su desarrollo personal y social e impide que puedan moverse de forma adecuada o realizar movimientos con precisión (SEP, 2010), y e) discapacidad o necesidad

educativa de trastorno generalizado de desarrollo que comprende autismo o asperger como padecimientos más comunes y destacan conductas espontáneas, ausencia o retraso del desarrollo del lenguaje oral, dificultad para relacionarse, en ocasiones su expresión facial parece indiferente (EXCELDUC, 2013).

#### *El docente y la acción tutorial en la UA de O.*

La UA de O, ocupa el segundo lugar en captación de matrícula en Sinaloa, con un total de 17,555 estudiantes inscritos en 31 programas de licenciatura al ciclo escolar 2020-2021; en el caso de la URC, son 128 docentes que desarrollan la gestión de tutoría y un total de 16 estudiantes de NEE inscritos en los 22 programas que se ofrecen en diferentes áreas del conocimiento.

En el marco del Modelo Educativo Lince para el Desarrollo Integral (MELDI) instaurado en 2018, que tiene sus antecedentes en el Modelo Educativo para el Desarrollo Integral (MEDI) en el 2001, y la integración del enfoque por competencias en el 2008 (MEDICP) se estableció el Programa Institucional de Tutorías (PIT) que destaca el quehacer del docente en el ejercicio de la acción tutorial; «Los resultados de la evaluación del MEDI ha permitido la reorientación de los siguientes procesos: [...] Revisión del Programa Institucional de Tutorías (PIT), (U de O, 2008, p. 5).

Dicho programa, como en muchas IES surge a partir de las demandas del contexto como respuesta para abatir las problemáticas que se presentan en la trayectoria escolar de los estudiantes. El MELDI (UA de O, 2018) contiene 11 ejes transversales en los que se destaca el denominado *Cultura de paz, equidad de género, respeto a la diversidad e inclusión*, en el cual se establece la política institucional en esta materia y se hace alusión al PIT como herramienta para favorecer el apoyo para mejoramiento de la trayectoria académica de los estudiantes. En este mismo sentido, las líneas estratégicas de acción referentes al caso, se sustentan en el Plan Lince de Desarrollo Institucional (PLDI) 2020-2024. Por su parte, cuando se habla del PIT, es importante establecer sus objetivos. En su Artículo 6, establece que tiene por objetivos, entre otras cosas, elevar la calidad del proceso formativo en valores y actitudes, mejorar la relación tutor-estudiante para la atención de problemas y generar soluciones que inciden en su formación, propiciar el ambiente de confianza que influya en el desempeño escolar del estudiante así como en el acompañamiento del proceso de enseñanza aprendizaje reflexionado en el proceso tutorial (UA de O, 2001).

Y si bien, no existe como tal una definición del tutor, su función se enmarca en la legislación universitaria, al definir al docente en el Título Sexto: De la Permanencia del Personal Académico, Capítulo I: De las Funciones de Docencia, Investigación, Gestión, Tutoría y Asesoría, en el Artículo 68, establece que «La docencia se define como el conjunto de actividades que el personal académico desempeña en el aula, el laboratorio o taller. Dichas actividades consisten en: [...] VII. Proporcionar tutorías [...]» (UA de O, 2019, p. 18). A su vez, en el Capítulo III: De los participantes, Artículo 8, el PIT señala que:

En la tutoría intervienen el tutor y el tutorado y, entre estas personas, se establece una relación diferente a la que se da con el docente de una asignatura, en la cual se determina un espacio de encuentro y comunicación con el propósito fundamental de apoyar al tutorado en su proceso de formación (U de O, 2001, p. 2).

Asimismo, el PIT plantea las funciones del docente tutor, mismas que se resumen en un acompañamiento del estudiante durante su trayectoria escolar.

#### **Descripción del Método**

Para los fines de esta investigación, se utilizó el enfoque cuantitativo, que de acuerdo a Hernández *et al*, (2014, p. 4) señalan que «utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías», lo que permite utilizar técnicas como el cuestionario en el trabajo de campo. Se consideró la población de docentes adscritos en 22 programas que se ofrecen en la URC; que Gastélum *et al* (2017) define estadísticamente como el «conjunto constituido por todos los elementos que tienen una característica determinada» (p. 165). Por ello, de un total de 128 docentes que desarrollan la gestión de tutoría se consideró a 47 lo que representa al 36.71% de la población, a partir de una muestra no probabilística pues «[...] la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o de quien hace la muestra» Hernández *et al*, (2014, p. 241). Los criterios de selección obedecieron a la disposición de los encuestados y la asignación horaria de sus actividades en la institución.

Al respecto del cuestionario, Murillo (2002, p. 2) señala que «se trata de un instrumento de recogida [o construcción, diría Gastélum, 2017] de datos consistente en la obtención de respuestas directamente de los sujetos estudiados a partir de la formulación de una serie de preguntas por escrito» y que considera una o más variables a medir (Hernández *et al*, 2014). A su vez, se diseñó desde la categoría de preguntas cerradas, que Hernández *et al*, (2014, p. 310) destacan que «[...] contienen categorías u opciones de respuesta que han sido previamente

delimitadas. Es decir, se presentan a los participantes las posibilidades de respuesta, quienes deben acotarse a estas. Pueden ser dicotómicas (dos posibilidades de respuesta o incluir varias opciones de respuesta).

Para su construcción, se definieron 15 preguntas a partir de una escala de actitudes y opiniones que de acuerdo a Murillo (2006, p. 9), se trata de instrumentos utilizados en las ciencias sociales para medir características muy diversas de los fenómenos sociales en la forma más objetiva posible en los que los individuos eligen la aceptación o preferencia sobre una temática determinada, utilizando la escala de Rensis Likert establecida en 1932, y que de acuerdo con Hernández *et al* (2014, p. 341), «consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico».

En relación a los indicadores del cuestionario, se diseñaron a partir de las categorías: a) política institucional; b) espacios, infraestructura y materiales, y c) herramientas metodológicas. Se consideraron además, algunos datos demográficos o de ubicación (Hernández *et al*, 2014) que permitieron conocer las características de los docentes tutores a fin de profundizar en el análisis a partir del trabajo de campo: a) programa educativo al que pertenece el docente tutor; b) antigüedad como tutor; c) sexo; d) rango de edad y e) incidencia de estudiantes NEE entre sus alumnos tutorados.

### Hallazgos

Respecto a los datos demográficos de los docentes encuestados, un 55% son mujeres y un 45% hombres. Por su parte, en el rango de edad un 34% se encuentra entre los 51 o más años de edad, seguido de un 15% para los rangos de 41 a 45 y 46 a 50 años; mientras que el rango de 31 a 35 obtuvo un 13% al igual que el de 36 a 40 años, y por último un 10% se encuentra en el rango de 25 a 30 años. En cuanto al rango de antigüedad de los docentes ejerciendo la tutoría, un 32% se encuentra entre cero y un año, seguido de un 28% que tiene de dos a cuatro años, mientras que un 19% se encuentra en el rango de cinco a siete años; seguido de un 17% para 11 o más años y solo un 4% tiene de ocho a diez años.

En relación a la cantidad de docentes que cuentan con estudiantes de NEE entre sus tutorados, un 57% señaló que sí, y un 47% mencionó que no tiene.

Los resultados del cuestionario, se destacan con base en las categorías previamente definidas metodológicamente para el análisis:

a) Política institucional.

Un 45% de los docentes asume que el PLDI establece de manera clara y precisa la información relacionada con la atención de alumnos NEE, por lo que sirve como guía para el desarrollo de su trabajo. Además, un 55% considera que el Modelo Educativo Lince para el Desarrollo Integral abona a la inclusión educativa de alumnos con NEE en la institución; el 51% señala que el Modelo Educativo Lince para el Desarrollo Integral sienta las bases para brindar una mejor atención a los alumnos con NEE en su trabajo como docente-tutor.

Por su parte, el 55% considera que el PIT es claro con respecto a su quehacer como docente-tutor al atender estudiantes-tutorados con NEE; un 49% considera que la institución a través de su filosofía, es congruente con el quehacer respecto de la inclusión y atención de estudiantes NEE y el 68% destaca que la figura del docente-tutor, en el caso de la UA de O, permite y favorece una cultura de inclusión educativa.

b) Espacios, infraestructura y materiales.

En esta categoría, el 45% de los docentes considera que la institución está preparada para atender de forma idónea a los estudiantes con NEE; un 45% considera que los espacios en los que desarrolla la acción tutorial, son adecuados y contribuyen a brindar una atención pertinente a los estudiantes-tutorados. Además, el 41% de los docentes señala que la infraestructura de la institución es pertinente e idónea para promover la inclusión de los estudiantes con NEE y un 40% manifiesta que la institución brinda las herramientas y materiales adecuados para la atención de estudiantes-tutorados con NEE.

c) Herramientas metodológicas.

Al respecto, un 34% considera haber recibido capacitación adecuada para la atención de alumnos con NEE en su trabajo como docente-tutor; por su parte, el 49% cuenta con información previa relacionada con la atención y seguimiento de casos con NEE. A su vez el 49% de los docentes, asume que los manuales y reglamentos institucionales son claros y permiten orientar su trabajo de forma pertinente al atender alumnos-tutorados con NEE; además un 51% destaca que los canales de comunicación que establece la institución para el seguimiento e interacción docente-tutor y estudiante-tutorado son adecuados y facilitan la atención en el caso de los que cuentan con NEE y un 47% conoce información relacionada con los tipos y clasificación de las NEE.

### Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

El trabajo de campo permitió definir, con base en las categorías establecidas, las fortalezas y áreas de oportunidad de la acción tutorial desde la perspectiva docente en la institución:

a) En lo referente a la categoría de política institucional, los docentes indican claridad respecto a su función como tutores, sin embargo, existe un mediano conocimiento relacionado a la legislación que establece la UA de O para ello. Es decir, si bien, conocen los documentos centrales que indican las pautas de acción sobre la acción tutorial y la inclusión educativa, no han logrado consolidarse en la práctica cotidiana y lograr su implantación más allá del discurso de forma práctica, sobre todo en la atención de estudiantes con NEE; b) a categoría de espacios, infraestructura y materiales, destaca la inoperatividad de la política institucional, al evidenciar las condiciones de obsolescencia respecto a escenarios idóneos para la atención adecuada de los estudiantes que se acentúa en el caso de los de NEE. Los docentes manifiestan ausencia o limitaciones de tecnología, herramientas y áreas para el óptimo ejercicio de la tutoría y c) respecto a la categoría de herramientas metodológicas, se enfatiza la necesidad de sensibilizar y capacitar a los docentes respecto a la atención de estudiantes con NEE, pues si bien, existe disposición y en promedio, por su formación y experiencia profesional manejan información referente al caso, los manuales, políticas y mecanismos de comunicación institucionales no han logrado consolidarse en la práctica, lo que enfatiza deficiencias en el seguimiento y apoyo de los docentes en su trabajo de tutoría.

### *Conclusiones*

La investigación favoreció conocer el contexto en el que los docentes desarrollan la acción tutorial desde su perspectiva y las condiciones en las que se da este proceso de acompañamiento a los estudiantes con NEE y las herramientas institucionales de infraestructura, tecnológicas, metodológicas y humanas con que cuentan para ofrecer un escenario de inclusión en condiciones de igualdad y equidad durante su trayectoria escolar.

La UA de O, establece una filosofía institucional desde su misión, visión y valores en términos de inclusión, equidad y diversas de ideas, en pro de la formación integral de los profesionales en diferentes áreas del conocimiento. La legislación institucional al caso como el MELDI, desde sus líneas estratégicas y objetivos, destaca el ámbito de acción de los actores universitarios para propiciar espacios libres de discriminación e inclusivos para que los estudiantes con NEE logren su objetivo profesional. Así también, el PIT desde su creación en el año 2001, ha logrado consolidarse en términos de las adecuaciones que se han realizado para favorecer su estructura, su operatividad y el conocimiento de los docentes y de los propios estudiantes respecto a sus objetivos centrales como función de apoyo y acompañamiento durante la trayectoria escolar, sin embargo, es notable la ausencia de sensibilización y capacitación en términos de atención a estudiantes con NEE.

Existe disposición de los docentes, no obstante, la acción tutorial se torna compleja puesto que refieren información institucional que en la operatividad no se lleva a cabo, además de señalar ausencia de espacios para el diálogo y el aprendizaje en material de NEE dado que sus su práctica se sustenta más en lo empírico y no precisamente en lineamientos establecidos formalmente para ello. En términos de infraestructura física, tecnología y materiales para el ejercicio de la tutoría, hay obsolescencia en los equipos o en su caso no existen, acentuando con ello la necesidad de fortalecer las políticas institucionales en la práctica.

### *Recomendaciones*

Las sugerencias en relación a la institución y los docentes tutores: 1) instaurar un programa de socialización del MELDI, en lo referente a las acciones de educación inclusiva a través de mesas de diálogo que favorezcan la sensibilización y orientación de los docentes respecto a esta tarea sustantiva; 2) promover programas de capacitación periódicos sobre estrategias de atención con estudiantes de NEE a partir de convenios de colaboración con organismos públicos y privados y pares expertos en la materia; 3) generar proyectos y programas orientados a la obtención de recursos federales y estatales para dotar a la institución de infraestructura, espacios y materiales esenciales para favorecer la inclusión y brindar una atención pertinente a los estudiantes de NEE; 4) dar mayor certidumbre y difundir de manera más clara las actividades de los Centros Lince de Atención Estudiantil (CLAE) como espacios para fortalecer y afianzar la atención y seguimiento de los estudiantes, con énfasis en los de NEE y 5) adicional al Centro de Atención y Asesoría Psicológica (CASPs) en el que se brinda atención psicopedagógica, establecer un espacio exclusivo para la acción tutorial de estudiantes con NEE que favorezca fortalecer la comunicación con su entorno no solo académico, sino familiar, social a fin de conocer sus historias de vida e incidir de forma más efectiva en su acompañamiento durante la trayectoria escolar hasta su egreso.

### **Referencias**

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) (2011). *La tutoría: una estrategia innovadora en el marco de los programas de atención a estudiantes*. <<http://publicaciones.anui.es.mx/pdfs/libros/Libro225.pdf>>

- Diario Oficial de la Federación (2016). *Ley de Integración Social de personas con discapacidad del Estado de Sinaloa*. <<http://www.laipsinaloa.gob.mx/images/leyes/archivos/pdf/LEY%20DE%20INTEGRACION%20SOCIAL%20DE%20PERSONAS.pdf>>
- \_\_\_\_\_. (2018). *Ley General de Educación*. Recuperado el 1 de febrero de 2021, de: <[https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley\\_general\\_educacion.pdf](https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf)>
- EXCELDUC, Instituto Mexicano para la excelencia educativa, AC. (2013). *Mi manual de Educación Inclusiva. Procedimientos para el desarrollo de contextos escolares incluyentes*. Trillas.
- Frola, R.H. y Velásquez, N.J (2012). *Competencias docentes. Escuelas Incluyentes para la atención a la diversidad en el marco de la reforma curricular*. Editorial Frovel Educación.
- Gairín, J., Feixas, M., Guillamón, C. y Quiquer, D. (2004). La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (49), 61-78. <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1057097>>
- Gastélum, J. (2017). El camino de la investigación. El modo científico de preguntar, responder y contrastar. México: Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS, Universidad de Occidente (U de O).
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill / Interamericana Editores.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2019). *Estadísticas a propósito del día internacional de las personas con discapacidad*. <[https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/Discapacidad2019\\_Nal.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2019/Discapacidad2019_Nal.pdf)>
- Murillo, F. J. (2006). *Cuestionarios y escalas de actitudes*. Universidad Autónoma de Madrid.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2015). Declaración universal de los Derechos Humanos. <[http://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR\\_booklet\\_SP\\_web.pdf](http://www.un.org/es/documents/udhr/UDHR_booklet_SP_web.pdf)>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU), Comisión Internacional de Derechos Humanos (CIDH) (2008). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. <[https://www.ohchr.org/documents/publications/advocacytool\\_sp.pdf](https://www.ohchr.org/documents/publications/advocacytool_sp.pdf)>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación (UNESCO) (1990). *Declaración mundial de educación para todos*. <[https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127583\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000127583_spa)>
- Quiroga, O., Lozada, L., Ollervides, H., Jiménez, D., y Soto, M. (2013). *Tutoría académica en el sistema nacional de Institutos Tecnológicos: un seguimiento diagnóstico en la labor docente*. Pistas Educativas, 33. <<http://www.itcelaya.edu.mx/ojs/index.php/pistas/article/view/1233>>
- Secretaría de Educación Pública (SEP) (2010). *Guía para facilitar la inclusión de alumnos y alumnas con discapacidad en escuelas que participan en el PEC*. <<http://www.seslp.gob.mx/pdf/taller2011-2012/uno/DOCUMENTOS/Inclusion%20Educativa.pdf>>
- Trujillo Hernández, R., Castro Rivera, C. I., y Vázquez Moreno, D. (2018). *Impacto del programa de tutorías en desempeño académico de estudiantes de gestión empresarial grupo A*. TECTZAPIC Revista de divulgación científica y tecnológica, (mayo). <<https://www.eumed.net/rev/tectzapic/2018/01/impacto-tutorias.html>>
- Universidad Autónoma de Occidente (2018). *Modelo Educativo Lince para el Desarrollo Integral*. UA de O.
- \_\_\_\_\_. (2019). *Reglamento del Personal Académico*. <[www.uadeo.mx/portal/legislacion/Reglamento-Personal-Academico.pdf](http://www.uadeo.mx/portal/legislacion/Reglamento-Personal-Academico.pdf)>
- \_\_\_\_\_. (2020). *Plan Lince de Desarrollo Institucional 2020-2024*. <<https://uadeo.mx/plan-lince-de-desarrollo-institucional-2020-2024/>>
- Universidad de Occidente (2001). *Lineamientos del Programa Institucional de Tutorías*. <[http://www.udo.mx/Sitio/images/archivos/dir\\_juridico/Lineamientostutorias.pdf](http://www.udo.mx/Sitio/images/archivos/dir_juridico/Lineamientostutorias.pdf)>

### Notas Biográficas

La **Dra. Cristina Ávila Valdez** es Profesora de Carrera Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Occidente (UA de O) en la Unidad Regional Culiacán, Sinaloa. Su doctorado es en Educación Basada en Competencias y su maestría en Comunicación Organizacional. Es Subdirectora Académica de la Unidad Regional Culiacán en la UA de O. Imparte cátedra en el Programa Educativo de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación en la misma institución. Ha colaborado en diversas publicaciones, artículos y ponencias en las áreas de conocimiento de educación, necesidades educativas especiales y comunicación organizacional.

El **Dr. Salvador Obed Pérez Sicaeros** es Profesor de Carrera Tiempo Completo en la Universidad Autónoma de Occidente (UA de O) en la Unidad Regional Culiacán. Es doctorado en Educación Basada en Competencias y cuenta con una maestría en Administración con especialidad en Estrategia y Comunicación Organizacional. Es Jefe de Departamento Académico de Ciencias Sociales y Humanidades en la Unidad Regional Culiacán de la UA de O. Está adscrito al Programa Educativo de Licenciatura en Ciencias de la Comunicación donde imparte diversas asignaturas. Sus áreas del conocimiento son educación y comunicación organizacional.

## Usos culinarios del Ciricote, el k'umché y el Pepino kat en la comunidad de Xalau, Yucatán

TSU Jhonatan de Jesús Balam Moo<sup>1</sup> TSU Jose Alexis Moo Pool<sup>2</sup> TSU Manuel de Jesús Uc Sarabia<sup>3</sup> TSU Stacey Janette Chan Ayuso<sup>4</sup> LG Florentino Pech Juárez<sup>5</sup>

**Resumen:** En este artículo se presentan los resultados de la aplicación de los usos culinarios que se le puede dar a los siguientes frutos: el ciricote, el k'umché y el pepino kat. La metodología empleada inicia con la identificación del municipio de Xalau en el estado de Yucatán, el cual tiene una población de 2,149 habitantes cuya lengua madre es el maya según un estudio realizado por el INEGI en el año 2010. En el municipio hay 1073 hombres y 1,076 mujeres. Se encuentran ejemplares cultivados de los frutos dentro de las familias de esta comunidad. Finalmente, debido a que actualmente existe una falta de interés, en su cultivo y consumo, esta investigación tiene el objetivo de resaltar e impulsar los usos culinarios que se le pueden otorgar a los frutos exóticos de la Península de Yucatán.

**Palabras clave-** Ciricote, K'umché, Pepino Kat, Usos culinarios, Xalau Yucatán.

### Introducción

En el Estado de Yucatán se pueden encontrar una gran variedad de frutas típicas de la región como son el nance, la grosella, la naranja, la guaya, la guanábana, el zapote negro, el caimito, pitahaya que son reconocidas inmediatamente por los habitantes de la península o incluso de otros estados del país. Sin embargo, a lo largo de esta zona también se pueden encontrar una inmensa gama de frutas exóticas que son pocos o completamente desconocidos para las generaciones actuales. La RAE define a lo exótico como “procedente de un país o lugar lejanos y percibidos como muy distinto del propio” “extraño o extravagante” los frutos como el k'umché, ciricote y pepino kat se encuentran dentro de esta categoría debido a sus características físicas poco comunes, la falta de conocimiento que se tiene de los mismos y su poca exploración que los convierte en frutos exóticos. En la actualidad los frutos previamente descritos son poco conocidos o pasan desapercibidos para las nuevas generaciones o incluso la misma gente del campo, debido a que existe una falta de interés en su cultivo y consumo a pesar de

<sup>1</sup> **TSU Balam Moo Jhonatan de Jesús** cuenta con experiencia operativa en el área de la preparación de bebidas mezcladas con alcohol y en el área de preparación de alimentos, es cocinero B en la cafetería Antoinette y estudiante de licenciatura en la Universidad Tecnológica de Cancún, Quintana Roo. Es estudiante de la clase de patrimonio culinario de México. Le gusta leer y descubrir ingredientes que sean poco conocidos alrededor de todo México. [jhonathanbm6820@gmail.com](mailto:jhonathanbm6820@gmail.com)

<sup>2</sup> **TSU Moo Pool Jose Alexis** actualmente es estudiante de la licenciatura de Gastronomía en la Universidad Tecnológica de Cancún, en Quintana Roo y actual alumno de la materia de Patrimonio Culinario de México. Cuenta con experiencia en el área operativa de gastronomía y en el manejo de idiomas extranjeros. De igual manera, tiene un título en técnico en servicios de hotelería por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de Cancún III así como diplomados en Francés lengua extranjera por la République Française.

<sup>3</sup> **TSU Uc Sarabia Manuel de Jesús** Terminó su carrera de técnico superior universitario en gastronomía, en la Universidad Tecnológica de Cancún, en el presente se encuentra cursando la licenciatura de gastronomía. Cuenta con experiencia en el área de barra en la elaboración de cocteles, así como también en el área de cocina fría y caliente. Actualmente esta laborando en un reconocido establecimiento a nivel mundial “Starbucks” ejerciendo el puesto de barista por más de un año, contando en su palmarés con distintas certificaciones tanto relacionadas con el café, así como también distintas certificaciones de calidad e higiene.

<sup>4</sup> **TSU Stacey Janette Chan Ayuso** es originaria de Cancún Quintana Roo, Benito Juárez, cuenta con 22 años de edad, estudiante del séptimo cuatrimestre en la licenciatura de gastronomía en la Universidad Tecnológica de Cancún, tiene experiencia en el área de repostería y pastelería y área administrativa. Cuenta con un negocio pequeño en la venta de galletas.

<sup>5</sup> **El LG Florentino Pech Juárez** cuenta con experiencia disciplinar en el área de gastronomía y es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Cancún, en Quintana Roo, México. Terminó sus estudios de posgrado en gerencia administrativa en el Instituto de Estudios Universitarios, así como una especialidad en la industria gastronómica. Es par evaluador experto en perfil de ingreso y egreso para programas educativos de gastronomía, ha desarrollado proyectos productivos en comunidades en estado de vulnerabilidad con la fundación Nada nos detiene Quintana Roo AC, ha presentado ponencias de temas relacionados a la educación con enfoque en el área gastronómica en foros de la red CONAET tanto en México como en Guatemala. Actualmente es líder de un cuerpo académico y la línea de investigación se llama estudio del perfil de ingreso del aspirante y egreso del estudiante.

poseer un potencial culinario. Además, los tres frutos que se encuentran en estudio tienen una característica en común, todos ellos provienen de árboles que reciben el mismo nombre del fruto y estos son aprovechados en su totalidad desde hojas hasta los tallos. Encontramos, que en las épocas de hambruna los tallos del árbol del k'umché se solían rallar dentro de la masa de maíz para hacer tortillas. Por otro lado, se sabe que las raíces, flores y tallos del pepino kat funcionan como diurético y finalmente las hojas del ciricote funcionan como utensilios para lavar trastes.

### Marco Teórico

Para iniciar, se define que en el Estado de Yucatán encontramos “una diversidad de vegetación que en la mayor parte de su área de distribución se presenta como una vegetación secundaria en fase arbórea” (INEGI 2007). Lo anterior es de importancia debido a que los frutos del ciricote, k'umché y pepino kat, respectivamente crecen de unos árboles. Morales y Herrera (2009) en su investigación señala que el ciricote “es un árbol del tipo caducifolio de porte mediano de 8 hasta 12 m de altura. La planta además de sus usos medicinales, de utensilio para lavar platos, nos aporta frutos comestibles, estos presentan una coloración verde-amarillento cuando están jóvenes y un color amarillento claro cuando maduran. Son consumidos en dulces y cocidos en almíbar principalmente, lo cual es parte de una tradición que se conserva desde la antigüedad. En segundo lugar, el pepino kat se define como “un árbol muy apreciado como planta de sombra y ornato, es común verlo en el campo, en huertos, así como en patios y algunas casas de las ciudades de Yucatán” (Domínguez y Herrera 2018). Este árbol al igual que el de ciricote es multiusos, posee usos medicinales, maderables y la característica en la que se enfoca la investigación es que también es comestible. Este fruto se puede consumir en diversas formas, desde platillos dulces, salados, cocido o incluso crudo.

Cabe decir que, “tiene un sabor neutro para el paladar y principalmente añade volumen y textura a una sopa o platillos con base líquida” (Hollman s.f). Finalmente, el árbol del k'umché es uno de los más desconocidos en la península de Yucatán. Hugo (2018) explica en su investigación que el nombre deriva del lenguaje maya y puede traducirse como k'um, que significa “calabaza”, y “che”, que significa “Árbol”. Puede alcanzar una altura de 12 metros de alto, el tallo es grueso y de corteza parda, crece de manera silvestre dentro de los montes.

El bonete o k'umché es de temporada, tiene una forma peculiar y es de color verde-amarillo, su pulpa adquiere un tono naranja al estar completamente maduro. Al igual que los árboles anteriores, es multiusos y además se sabe que los tallos del árbol pueden consumirse, “en épocas difíciles de carístia y hambruna, se añadía el tallo de k'umché rayado a la masa de maíz para hacer tortillas, siendo un uso similar al que se le dio a la semilla del árbol de Ramón” (Saviola 2017) En la actualidad, debido a diferentes factores el conocimiento de estos frutos, exceptuando el ciricote, es prácticamente nulo fuera de la península de Yucatán e incluso dentro de la misma. Además, de que existe una falta de investigación en relación a su uso culinario y beneficios nutricionales o medicinales que le otorgan al consumidor, lo que conlleva a la poca explotación que tienen estos frutos como posibles postres, bebidas, platillos o simplemente fruta fresca. Por otro lado, tenemos el ciricote, que fue definido como especie prioritaria por CONAFOR, debido a su sobreexplotación y pérdida de ecosistema, “su población prácticamente ha quedado confinada a predios particulares de las zonas urbanas y poblaciones rurales” (s.a, El tradicional árbol de ciricote en Yucatán 2019). En definitiva, esto genera una disminución enorme de su posible cultivo y sobre todo de su uso en la cocina, debido a que al existir pocos ejemplares se vuelve más difícil su obtención y distribución, por ello, si se llega a la etapa del comercio este sería elevado. Finalmente, en el caso del k'umché existe una falta de interés en la preservación de su cultivo y consumo, lo que ha ocasionado de que pase desapercibido para la gente del campo y sobre todo las nuevas generaciones. Actualmente, en los mercados, “el plátano, la piña y el mango se mantienen como las frutas foráneas de mayor demanda” (s.a 2018). Y de los cuales de los locales solo la sandía y el aguacate compiten con los foráneos. Hablamos que de 46 especies frutales que se conocían desde los tiempos prehispánicos, solamente dos se encuentran entre los más populares. Lo anterior a consecuencia de la falta de investigación y divulgación de los usos que tienen cada uno de los frutos de la Península de Yucatán. Lo que genera esto, además de una pérdida de conocimiento de frutas con un gran potencial culinario y que otorgan beneficios a la salud, es de la historia y el uso tradicional que se tenía de estos frutos.

### Análisis y resultados

#### **Diseño de la investigación:**

*Tipo de investigación*

*Es una investigación de nivel descriptivo. El método es deductivo. La técnica es una encuesta.*

*La unidad de análisis: 1) Población de Xalajú. Análisis de resultados: Google Forms. Cálculo de la muestra en netquest. Personas encuestadas 201.*

*Usos culinarios del ciricote, k'umché y pepino kat.*



**Imagen 1.** Ejemplares de Ciricote y Pepino kat  
**Fuente:** imagen capturada con dispositivo propio.

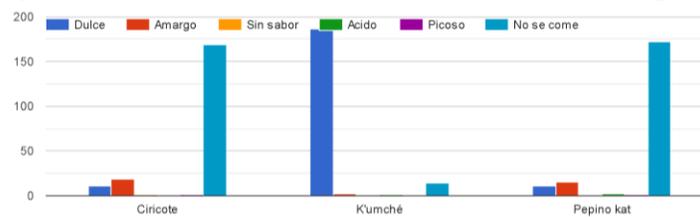
Los resultados encontrados son los siguientes:

En primer lugar, el ciricote tiene un único uso culinario conocido, consumido y preparado por los habitantes de esta región, el cual es su preparación en dulce que consiste en cocinarlo con azúcar y canela hasta su caramelización. La razón de que el ciricote solamente sea atribuido con una preparación es debido a que el fruto es amargo al estar fresco y los habitantes directamente señalan que no se consume crudo.



**Grafica 1.** Forma de consumo habitual de los frutos  
**Fuente:** Datos obtenidos de encuesta de diseño propio.

En segundo lugar, se determinaron tres usos culinarios muy peculiares para el k'umché. El primer uso y el más conocido es el de cocinarlo en dulce, lo anterior consiste en primero sancochar el fruto y posteriormente cocinarlo con miel o azúcar. Además, este peculiar fruto, sirve para brindar consistencia a preparaciones como caldos o sopas. Podemos agregar, que este es el único fruto de los tres que es consumido fresco debido a que su sabor es dulce al estar completamente maduro como se observa en los resultados de la gráfica 2.



**Grafica 2.** Sabor de los frutos frescos.  
**Fuente:** Datos obtenidos de encuesta de diseño propio.

Finalmente, su pulpa se aprovecha para realizar jugos o licuados. En adición al k'umché se le puede asar o también sancochar con la finalidad de aprovechar sus sabores y propiedades medicinales con las que cuenta. Por último, el pepino kat es el fruto que tiene más usos conocidos por los pobladores. Es un fruto que se utiliza en la preparación de caldos, en dulce y en platillos salados. Se puede asar y consumir solo, adquiriendo un sabor parecido al del camote, también para la preparación típica de dulce se sancocha y posteriormente se cocina con azúcar y finalmente se utiliza en la preparación de caldos con pollo, cerdo o incluso carne de res.

**Comentarios Finales**

*Resumen de resultados*

En resumen, de acuerdo a los resultados de la encuesta aplica el 75.1 % representa la población con mayor conocimiento del fruto siendo estas las personas con un rango de edad mayor a 50 años. Además, la preparación más usada en los tres frutos es en dulce, siendo su uso principal como un postre. De 201 personas 200 respondieron que el ciricote solo se consume en dulce. Por otro lado, el k'umché en dulce, caldos y bebidas. Finalmente, el pepino kat se utiliza en la preparación de platos salados, caldos y en dulce.

### Conclusiones

Se concluye en este estudio, con base en los resultados obtenidos de la encuesta que los frutos como el ciricote, k'umché y pepino kat si tienen usos culinarios destacando sobre todo su uso en la preparación de dulce. La razón de porqué sucede esto es debido a que los tres frutos adquieren un sabor dulce al ser cocinados. Sin embargo, hoy en día debido al poco interés en su consumo se desconoce que se pueden consumir siendo una minoría de la población adulta/joven quienes conocen los tres frutos.

### Recomendaciones

Se recomienda continuar con las siguientes etapas del uso culinario del ciricote, k'umché y pepino kat en la comunidad de Xalajú que implica la descripción de la preparación de los diferentes frutos. También se sugiere llevar a cabo la documentación de recetas donde se usen los frutos y finalmente la implementación de los mismos en el sector gastronómico moderno. En relación al instrumento se recomienda una adaptación a la lengua materna de los habitantes para una mejor fluidez en el intercambio de información.

## Referencias

- Domínguez, Julio, y Gabriela Herrera. «Una delicia en el árbol: el pepino kat.» 12 de 07 de 2018. [https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde\\_Herbario/2018/2018-07-12-Dominguez-&-Herrera-una-delicia-en-el-arbol.pdf](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2018/2018-07-12-Dominguez-&-Herrera-una-delicia-en-el-arbol.pdf) (último acceso: 12 de 01 de 2021).
- Hollman, Ralf. «Un Pepino que no es un Pepino.» *Yucatán today*, s.f.
- Hugo, Lizama. *Calma el dolor y la inflamación de estómago con el 'Bonete'*. 02 de 10 de 2018. <https://reporterohoy.mx/wp/calma-el-dolor-y-la-inflamacion-de-estomago-con-el-bonete.html> (último acceso: 14 de 03 de 2021).
- INEGI. *La agricultura en Yucatán*. Yucatán, 2007.
- Morales, Edgar, y Luis Herrera. «CIRICOTE (Cordia dodecandra A.DC.)» 2009. <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/19/1300Ciricote%20Yucat%C3%A1n.pdf> (último acceso: 14 de 03 de 2021).
- Ruenes, María, Patricia Montañez, Juan Ancona, y Iván Ek. «Los frutales abandonados y subutilizados.» s.f. <https://patrimoniobiocultural.com/archivos/publicaciones/libros/Los-frutales-abandonados-y-subutilizados-en-la-peninsula-de-Yucatan.pdf> (último acceso: 14 de 03 de 2021).
- s.a. «Frutas que "dominan".» *Diario de Yucatán*, 3 de enero de 2018.
- . *El tradicional árbol de ciricote en Yucatán*. 13 de 09 de 2019. <https://informefracto.com/voz-de-la-peninsula/el-tradicional-arbol-de-ciricote-en-yucatan/> (último acceso: 14 de 03 de 2021).
- Saviola. «El K'umché o Bonete yucateco.» *Diario del Sureste*, 11 de 06 de 2017.

## Notas Biográficas

**El TSU Balam Moo Jhonatan de Jesús** cuenta con experiencia operativa en el área de la preparación de bebidas mezcladas con alcohol y en el área de preparación de alimentos, es cocinero B en la cafetería Antoinette y estudiante de licenciatura en la Universidad Tecnológica de Cancún, Quintana Roo. Es estudiante de la clase de patrimonio culinario de México. Le gusta leer y descubrir ingredientes que sean poco conocidos alrededor de todo México.

**EL TSU Moo Pool Jose Alexis** actualmente es estudiante de la licenciatura de Gastronomía en la Universidad Tecnológica de Cancún, en Quintana Roo y actual alumno de la materia de Patrimonio Culinario de México. Cuenta con experiencia en el área operativa de gastronomía y en el manejo de idiomas extranjeros. De igual manera, tiene un título en técnico en servicios de hotelería por el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos de Cancún III así como diplomados en Francés lengua extranjera por la République Française.

**El TSU Uc Sarabia Manuel de Jesús** Terminó su carrera de técnico superior universitario en gastronomía, en la Universidad Tecnológica de Cancún, en el presente se encuentra cursando la licenciatura de gastronomía. Cuenta con experiencia en el área de barra en la elaboración de cocteles, así como también en el área de cocina fría y caliente. Actualmente esta laborando en un reconocido establecimiento a nivel mundial "Starbucks" ejerciendo el puesto de barista por más de un año, contando en su palmarés con distintas certificaciones tanto relacionadas con el café, así como también distintas certificaciones de calidad e higiene.

**La TSU Stacey Janette Chan Ayuso** es originaria de Cancún Quintana Roo, Benito Juárez, cuenta con 22 años de edad, estudiante del séptimo cuatrimestre en la licenciatura de gastronomía en la Universidad Tecnológica de Cancún, tiene experiencia en el área de repostería y pastelería y área administrativa. Cuenta con un negocio pequeño en la venta de galletas.

**El LG Florentino Pech Juárez** cuenta con experiencia disciplinar en el área de gastronomía y es profesor de tiempo completo en la Universidad Tecnológica de Cancún, en Quintana Roo, México. Terminó sus estudios de posgrado en gerencia administrativa en el Instituto de Estudios Universitarios, así como una especialidad en la industria gastronómica. Es par evaluador experto en perfil de ingreso y egreso para programas educativos de gastronomía, ha desarrollo proyectos productivos en comunidades en estado de vulnerabilidad con la fundación Nada nos detiene

Quintana Roo AC, ha presentado ponencias de temas relacionados a la educación con enfoque en el área gastronómica en foros de la red CONAET tanto en México como en Guatemala. Actualmente es líder de un cuerpo académico.

### APÉNDICE

Variables consideradas para el estudio de los usos culinarios del ciricote, k'umché y pepino kat.

DIMENSION ANALÍTICA	VARIABLES	INDICADORES
Datos generales	1. Edad	1.1 20-29
	2. Lugar de nacimiento	1.2 30-39
	3. Profesión	1.3 40-50
	4. Años habitando el poblado	1.4 Mayor de 50 a. Municipios de Yucatán b. Poblados de Yucatán 3.1 A qué se dedica 4.1 10 años 4.2 20 años 4.3 30 años 4.4 Toda su vida
Características organolépticas de los frutos		1.1 Dulce
	1. Sabor fresco	1.2 Amargo
	2. Temporada	1.3 Sin sabor
	3. Sabor cocido	1.4 Acido 1.5 Picoso 1.6 No se come 2.1 Meses del año 3.1 Dulce 3.2 Amargo 3.3 Acido 3.4 Picoso
Usos culinarios	1. Forma de consumirlo	1.1 Platos salados
	2. Método de cocción empleado	1.2 En dulce 1.3 En postre 1.4 En bebida
	3. Acompañamiento de alguna proteína	1.5 En helado 1.6 En salsa 1.7 En ensalada 1.8 En caldo 2.1 Asado 2.3 Soasado 2.4 Sancochado 2.5 En dulce 3.1 Pescado 3.2 Res 3.3 Puerco 3.4 Pollo

# Emprendimiento Social desde una Perspectiva Académica: Casos Aplicados

Basto-Cabrera Aremy del Pilar M.E.P.C.D<sup>1</sup>, M. en C. Muñoz-Ancona Arlin Edmundo<sup>2</sup>.

**Resumen**—El emprendimiento social visto desde una perspectiva académica trae consigo diversos panoramas para ser analizados, como lo son las dimensiones del ser humano considerando la dimensión estética, intelectual y ética; que en conjunto conforma al individuo integro dentro de una sociedad. Formándose para generar ideas creativas, innovadoras, vanguardistas, para convertirlas en proyectos comerciales, culturales, de servicios, con valor social entre otras; lo que conlleva a la realización de varias propuestas de diseño en el transcurso de su formación universitaria. Contemplando a los casos que inician y se proyectan con un propósito social se pretende que se base en la solución de un problema; que dependiendo de su naturaleza el impacto del mismo puede ser significativo en varios factores como lo son económicos, consumo y comercio justo, equidad, presentándose en diferentes escalas lo cual se delimita con el área de referencia, influencia, la demografía y aspectos conductuales y/o específicos para el desarrollo del proyecto.

**Palabras clave**—Emprendedor Social, Emprendimiento, Valor Social, Gestión Académica, Educación Superior.

**Abstract**— Social entrepreneurship seen from an academic perspective brings with it various scenarios to be analyzed, such as the dimensions of the human being considering the aesthetic, intellectual and ethical dimension; that as a whole makes up the whole individual within a society. Training to generate creative, innovative, avant-garde ideas, to turn them into commercial, cultural, service projects, with social value among others; which leads to the realization of several design proposals in the course of their university training. Contemplating the cases that start and are projected with a social purpose, it is intended to be based on the solution of a problem; that depending on its nature the impact of it can be significant in several factors such as economic, consumption and fair trade, equity, appearing in different scales which is delimited with the reference area, influence, demographics and behavioural aspects and / or specific for the development of the project.

**Keywords**- Social Entrepreneur, Entrepreneurship, Social Value, Academic Management, Higher Education

## Introducción

Las Instituciones de Educación Superior (IES) presentan retos continuos, no obstante, uno de los mayores desafíos es mantenerse en continua actualización para el beneficio del entorno en donde se imparte la formación del estudiante. Por tanto, en el contexto internacional la UNESCO dentro de su Agenda Mundial de Educación 2030, trabaja encaminando al Objetivo 4 del Desarrollo Sostenible, que ha sido denominado Educación de Calidad, cuya finalidad es legitimar para cada individuo el aprendizaje desde el nivel escolar básico al educacional superior.

La Agenda 2030 como se ha difundido fue aprobado en Asamblea General de las Naciones Unidas y se denominó “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”; donde se aprobaron 17 ODS y 169 metas. Se menciona anteriormente a la ODS 4 sobre la educación, en este ámbito es fundamental hacer énfasis en su meta “4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” (Naciones Unidas, 2015, pág. 19). Relacionada con la ODS 8 trabajo decente y crecimiento económico; en su meta 8.3 Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes, el emprendimiento, la creatividad y la innovación, y fomentar la formalización y el crecimiento de las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, incluso mediante el acceso a servicios financieros (un.org, 2021).

Por otra parte, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha analizado que el espíritu empresarial está en el corazón del crecimiento económico nacional y local. Al innovar y aprovechar las oportunidades, los empresarios impulsan el cambio económico y la competitividad a nivel nacional y local (oecd.org, 2021). Esto se relaciona con la intención de emprendimiento que se tiene en el país, como menciona Saavedra García & Camarena Adame, (2020); la intención de emprendimiento en los estudiantes de la ciudad de México en sus principales hallazgos muestra que el 97% de los estudiantes manifiesta deseos de emprender un negocio, mientras

1 M.E.C.P.D. Basto-Cabrera, Aremy del Pilar, Profesor por Asignatura del TecNM campus Chetumal, Departamento de adscripción, Ciencias Económico Administrativas CVU TNM IT18A468; [aremy.bc@chetumal.tecnm.mx](mailto:aremy.bc@chetumal.tecnm.mx), (autor corresponsal)  
2 M. en C. Muñoz-Ancona Arlin Edmundo, Profesor por Asignatura del TecNM campus Chetumal, Departamento de adscripción, Ciencias de la Tierra CVU TNM IT20A629; [arlin.ma@chetumal.tecnm.mx](mailto:arlin.ma@chetumal.tecnm.mx)

que quienes desean emprender en menos de un año solo alcanzan el 14%, en dos años el 17% y en más de dos años solo el 28%. Además, la mayoría emprendería por oportunidad y sentiría una gran satisfacción de ser empresario, poniendo todo su esfuerzo en esta actividad. (pág. 85). De esta manera en el Instituto Tecnológico de Chetumal, se ha realizado un estudio basado en la Intención de emprendimiento, indican Pat Chi & Basto-Cabrera,(2019) que la intención de emprender existe en todo momento, aún se tengan carencias en otros aspectos, pero la idea generada de emprender esta cimentada ya en esta nueva generación y se nota desde la actitud de los mismos, comentando que es una manera de obtener un beneficio económico pero que no se puede separar de la adquisición del conocimiento, debido que es quien provee bases para hacer las cosas de un modo formal, creando con ello un medio de autoempleo y a su vez generar derrama económica en el lugar donde lo desarrolle. En donde el 66% de los estudiantes demostró deseo de emprender, el principal impulsor es la necesidad económica, seguido de la autorrealización y la oportunidad de tener su negocio y ser sus propios jefes; se halló que perciben la falta de financiamiento como primera barrera (pág. 1182).

Es conveniente especificar que partiendo de este estudio realizado se buscó el desarrollo del emprendimiento y no quedará solo en esa intención de emprender, por ello, la investigación tiene como objetivo exponer la aplicación de la perspectiva académica por parte del docente y del estudiante en su proceso de enseñanza aprendizaje, se logra proyectar propuestas de emprendimiento, sumándole aspectos de valor social, esto de acuerdo a la especialidad de Responsabilidad Social e Innovación en las MIPyME's de la carrera de Ingeniería en Administración, dentro del proceso de elaboración de su informe de residencia con opción de tesis, realizado en el semestre septiembre 2020-febrero 2021 que se impartió en el TecNM Chetumal.

### Contexto Teórico

#### *Emprendimiento*

De acuerdo con Kruger (2004) y Landstrom (2005) los fundadores de la teoría del emprendimiento fueron Richard Cantillon (1755) y Jean Baptiste Say (1803). Cantillon (1755) fue el primero en colocar la función emprendedora en el campo de la economía, definiendo al emprendedor como un individuo que asume el riesgo de comprar un producto a un precio determinado y de venderlo a un precio incierto, además argumentó que los emprendedores estaban directamente involucrados en el equilibrio de la oferta y la demanda (Cherukara & Manalel, 2011), citado en (TERÁN-YÉPEZ & GUERRERO-MORA, 2020).

La función de los emprendedores es reformar o revolucionar el patrón de la producción al explotar una inversión, o más comúnmente, una posibilidad técnica no probada. Hacerse cargo de estas cosas nuevas es difícil y constituye una función económica distinta, primero, porque se encuentran fuera de las actividades rutinarias que todos entienden, y, en segundo lugar, porque el entorno se resiste de muchas maneras desde un simple rechazo a financiar o comprar una idea nueva, hasta el ataque físico al hombre que intenta producirlo (Schumpeter, 1935).

ASHOKA define el emprendimiento social como el proceso mediante el cual los ciudadanos construyen o transforman instituciones o sistemas para resolver problemas sociales. Implica la creación de nuevos equipos y recursos que mejoren la capacidad de la sociedad para abordar problemas y así, maximizar el impacto social a través de la sustentabilidad y la sostenibilidad (ashoka.org, s.f.).

Bornstein, (2012), un emprendedor social es una persona que tiene una idea poderosa para provocar un cambio social positivo y, a su vez, creatividad, habilidades, determinación y empuje para transformar. Los emprendedores sociales combinan comprensión, oportunismo, optimismo e ingenio de emprendedores de negocios, pero se dedican a perseguir cambio social o "utilidad social" en lugar de utilidad nanciera, (davidbornstein.wordpress.com)

Las empresas sociales son identificadas por la OCDE como cualquier actividad privada realizada en interés público, organizada con una estrategia empresarial, cuyo propósito principal no es la maximización del beneficio sino la consecución de determinadas metas económicas y sociales, y que tiene la capacidad de generar soluciones innovadoras a los problemas de la exclusión social y el desempleo". y para la Comisión Europea una empresa social como "un operador de la economía social cuyo objetivo principal es tener un impacto social en lugar de obtener beneficios para sus propietarios o accionistas. Opera proporcionando bienes y servicios para el mercado de manera emprendedora e innovadora y utiliza sus ganancias principalmente para lograr objetivos sociales. Se gestiona de forma abierta y responsable y, en particular, involucra a los empleados, consumidores y grupos de interés afectados por sus actividades comerciales " (ocde.org, 2021). Para Duarte Cueva, (2007). El emprendimiento termina contribuyendo al "crecimiento económico, el desarrollo social y la formación de cultura empresarial" (pág. 48).

Las empresas sociales de acuerdo a Del Cerro, (2016), las ha catalogado en 3 rubros la primera en empresas con productos o servicios que atienden una necesidad, aquellas que ofrecen un producto o servicio que satisface una carencia. Por ejemplo: infraestructura de agua potable o cirugías a bajo costo para personas de la tercera edad. La segunda en empresas que incluyen en su cadena de valor a grupos vulnerables para mejorar su condición económica. Éstas se enfocan en mejorar los ingresos de una comunidad. Por ejemplo: una empresa que vende café gourmet y

paga un precio justo a sus productores y la tercera en empresas que ayudan a personas en condiciones vulnerables a convertirse en emprendedores o pequeños empresarios.

Estos emprendimientos se preocupan por desarrollar habilidades para que otros puedan generar sus propias fuentes de ingresos. Por ejemplo: escuelas de artesanos que tienen salidas a mercados internacionales. Igual aclara que puede existir empresas que mezclan dos o más objetivos. Un ejemplo sería una empresa que ofrece productos básicos a mejores precios con un modelo que permite a los dueños de las “tienditas” competir con grandes supermercados (pág. 14).

### *La academia y el emprendimiento*

La DEGST (2012) hace referencia en su modelo educativo sobre el espíritu de cooperación con que se asumen las tareas académicas y la vocación de servir a la comunidad mediante el despliegue de múltiples actividades que aportan soluciones a los problemas locales; máxime que se infunde en los jóvenes el significado de los valores de justicia, equidad, respeto, solidaridad y armonía, tanto en relación con la persona y la sociedad, como con el medio, al formar profesionales competentes, aptos para resolver problemas, con visión creadora, emprendedores y con sentido crítico; que sean mejores ciudadanos, capaces de proponer alternativas de convivencia social, proyectos de desarrollo económico y de sustentabilidad ambiental, con visión de un mejor futuro para nuestro país sobre la formación de capital humano para la investigación se describe en tres enfoques: la formación de capital humano de alto nivel, la concepción del aprendizaje y la práctica educativa (págs. 23-73).

González (2008), citado en Fernández, Alex, (2016) señala “que los diferentes actores educativos interpretan, redefinen, filtran y dan forma a los cambios propuestos. Las innovaciones en educación tienen ante sí como principal reto los procesos de adopción por parte de las personas, los grupos y las instituciones” (pág. 34).

Para las IES, es fundamental estar en constante adaptación de acuerdo a las necesidades del mercado cambiante, la educación no puede detenerse, es por ellos que se generan especialidades para el TecNM (2015), el espacio dentro de un plan de estudios, constituido por un conjunto de asignaturas diseñadas para la formación y desarrollo de competencias, que complementan la formación profesional de los estudiantes de las Instituciones adscritas al TecNM. Misma que debe estar integrada por asignaturas con contenidos que atiendan aspectos predominantes y emergentes del quehacer profesional, de extensión o que son el complemento de la formación profesional, que propicien la comprensión, el dominio y la aplicación de conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos que respondan con oportunidad a los requerimientos y cambios en las demandas del entorno social y productivo y acorde a los sectores estratégicos, de manera que se pueda modular su definición y oferta educativa. Así como un proyecto de residencia profesional, es una estrategia educativa de carácter curricular, que permite al estudiante emprender un proyecto teórico-práctico, analítico, reflexivo, crítico y profesional; para resolver un problema específico de la realidad social y productiva, para fortalecer y aplicar sus competencias profesionales; y una tesis es la disertación escrita que presenta una proposición que se sostiene con razonamientos y que un estudiante presenta a la institución con el objetivo aportar al campo del conocimiento y acceder a un título profesional (págs. 167-168).

### **Materiales y Métodos**

La intención de emprendimiento ha sido estudiada por diversos autores en diversas temporalidades, al aplicarse el estudio en el TecNM Chetumal, se ha percatado que existe ganas de emprender, la intención se encuentra, pero no se desarrolla por parte de los estudiantes en las áreas académicas, se sabe que toda carrera está dotada de temas de emprender, innovar, generar negocios, encontrándonos en una Institución formadora de prestigio sus planes deben estar vinculados a las especialidades que se ofertan (que son necesidades que demanda la sociedad); ahora bien la vincularlo a las mismas ha resultado difícil en el área de ingeniería en administración, debido que las ideas, proyectos, en su mayoría queda como un documento de consulta. Es por ello que se busca desarrollar una perspectiva académica de emprendimiento aplicativo. Replantando ¿Conforme a esta situación que tan determinante es el enfoque académico del profesor hacia los alumnos, de acuerdo al estudio realizado en el 2018 de intención de emprendimiento, para encaminar, el emprendimiento hacia un beneficio con valor social, de acuerdo con la carrera, especialidad, semestre y a las características motivacionales de los alumnos? Se realiza una investigación Aplicada de tipo cualitativo con un alcance descriptivo considerando la serie de factores ya determinados, así como la nueva literatura adquirida, académico por el impacto en donde se gesta y desarrolla el mismo; con perspectiva de propósito y longitudinal porque no hay que dejar de lado los resultados obtenidos, se debe de continuar con la mirada académica de reinventar el proceso.

El diseño realizado es cuasiexperimental, ya que se tiene una exposición, un grupo de experimento y una hipótesis donde supone una  $H_1$ . La perspectiva académica enfocada al desarrollo del emprendimiento por parte del docente y estudiante, puede proyectar diversas actividades de Emprendimiento, como intervenciones emprendedoras, dar valor social, resolver un problema del contexto, esto en la especialidad de Responsabilidad Social que cursa en el

TecNM Chetumal. que comprobar, sin embargo, no se cuenta con un grupo de control para hacer una comparativa de los resultados obtenidos. Se encuentra focalizado en proyectos realizados por los estudiantes en el transcurso de su residencia profesional con enfoque a la especialidad de responsabilidad social, la cual se encuentra en liquidación en la carrera de Ingeniería en Administración debido que el estudio de pertinencia realizado para el mismo avaló que se continuará el enfoque de RSE, pero centrado en los problemas de las organizaciones de Quintana Roo.

El método de casos estudiando los factores intrínsecos (hacia el interior del problema), buscando solucionar problemas que se presentan en el contorno actual. La población observada para realizar el cuasiexperimento se denomina: los residentes de la carrera de Ingeniería en Administración del grupo UA9, con la especialidad de Responsabilidad Social e Innovación en las MIPyME's alumnos del TecNM Chetumal de la ciudad de Chetumal Quintana Roo, siendo una muestra de 4 estudiantes, para lo cual se utilizó la técnica académica de Proyectos de intervención para cierto sector vulnerable, con el instrumento Institucional oficial del reporte de residencia profesional con la opción de tesis para titulación.

### Resultados

Para los estudiantes se cuenta con el enfoque de emprendimiento, competitividad, innovación, interdisciplinariedad, que es lo que se oferta en los planes y programas de estudio, para realizarse antes de su egreso, con lo cual se comprueba que con una perspectiva académica diferente se puede lograr estos retos y para ello están los resultados obtenidos del cuasiexperimento realizado, el primero es la: Comercialización del Pez León, como mitigación de los efectos que tiene en el parque nacional Arrecifes de Xcalak, en beneficio del turismo sostenible en la comunidad. la necesidad del problema es por las características que presenta el ecosistema de la comunidad de Xcalak, las actividades económicas que se practican tienen un enfoque en aprovechar y explotar los recursos naturales que se encuentran en el lugar, estas son principalmente la pesca y el turismo, las cuales aplican el concepto de desarrollo sostenible el cual busca beneficios en la derrama económica del poblado y siendo beneficio para ellas en este aspecto de emprendimiento, así mismo, va aunado al fomento de acciones de responsabilidad social buscando apoyar la mitigación del pez león en este poblado. Creándose una propuesta del plan de intervención y modelo de negocio para mujeres empresarias de la comunidad de Xcalak MUJART-XCA es una empresa conformada por mujeres artesanas quienes elaboran bisutería artesanal a través del aprovechamiento de los residuos de pez león generando un impacto benéfico para la comunidad y la conservación del área natural protegida del PNAX. El modelo de negocio determinado para la empresa es B2C, el cual se asocia a un modelo de comercio directo con ventas on line. En este las empresas ofrecen sus servicios o productos a través de una página web. Y el segundo caso, que fue una aplicativa y ya en consolidación se ha denominado propuesta del plan de intervención Marco estratégico de la empresa Nato's Tours, enfocado en Prácticas de RSE un estudio de tipo mixta, que conlleva ser cualitativa, con un análisis de datos cuantitativo, el cual es no exploratorio. Al mismo que la observación fue uno de los principales aspectos dentro de este estudio. Tiene una perspectiva de propósito al tener el resultado aplicado y generar una propuesta para la empresa Nato's tours. Se considera que tiene un alcance Descriptivo de acuerdo a los aspectos que se relacionan en el documento y es correlacional, debido que al mejorar un aspecto, se pueden visualizar los cambios que se tendrían dentro de la microempresa, a través de los diferentes procedimientos basados en técnicas de medición, primero se identificó el tipo de investigación a realizar tomando en cuenta los datos que se pretendían obtener, además cuando se da una investigación el nivel de control es mayor, dado que se basa en las estadísticas de los datos obtenidos. Indica el objetivo 8 de la agenda 2030: que se debe de Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. Fundamental resaltar este objetivo en el estudio, debido que a través de este trabajo realizado el cual fue aplicativo en el transcurso de la carrera de ingeniería en administración, se demuestra que emprender en su concepción llana, no es sencillo, pero tampoco imposible, es por ello que, aunque el paso final es la formalización de la empresa Nato's Tours, la práctica de esta empresa ha llevado a generar empleos, derrama económica, el cual es constante y se ha mantenido generándose un producto mínimo viable, por ende con este estudio realizado de generar estrategias de crecimiento, estableciendo la formalidad del marco estratégico o estructura estratégica de la empresa Nato's Tours.

Estos trabajos no se quedaron al ser aplicativos y con un tema desarrollado en tesis, se postularon al Octavo Premio Nacional de Proyectos Terminales para la Obtención de Licenciatura y Grado Académico de Posgrado 2021, de la Asociación Nacional de Facultades y Escuelas de Contaduría y Administración, donde resultaron galardonados en primer lugar el proyecto del pez león y Nato's Tours en un segundo lugar.

### Discusión

El emprendimiento se ha visto como la opción de generar ingreso dentro de un mundo capitalista y globalizado, pero en las condiciones actuales ha dado un giro sustancial es por ello que es importante el fomento del emprender en los jóvenes, pero añadiéndole un valor social, lo cual viene a declarar lo que indica Schumpeter,

(1935), Del Cerro, (2016), ashoka.org,( s.f.), Bornstein, (2012), junto con las necesidades que se han planteado con los Objetivos del Desarrollo Sostenible Naciones Unidas,(2015).

La formación académica se encuentra en continua transformación, la perspectiva académica hace que se replanteen estrategias en pro del beneficio académico es por ello que de acuerdo al estudio que se realizó de intención de emprendimiento, se determinó fomentar esta formación emprendedora, teniendo como ventaja que en el Tecnológico de Chetumal se imparten diversas carreras, las cuales fueron analizadas en el estudio mencionado, se toma a la especialidad de Ingeniería en Administración como referente del conocimiento del valor social y el beneficio de emprendimiento, así como los valores sociales, tecnológicos, institucionales con los que se les forma, pero en este estudio se enfocó a la solución de problemas sociales, desarrollo social y responsable. Por otro lado, el emprendimiento ha sido cuestionado por las diversas facetas que involucra y como se ha mencionado la tendencia a fracasar, pero se debe de considerar ciertos aspectos para el desarrollo del emprendimiento y no hablando de la personalidad de los que lo desarrollaran, si tiene influencia, pero hay que replantear la idea y no crear por crear si no buscar una necesidad a solventar, citando a ashoka.org, s.f. cuando hace la definición del tipo de empresas sociales que existen, se coincide con su planteamiento de resolver problemas sociales para mejoren la capacidad de la sociedad para abordar problemas. Para ellos se involucra los aspectos socioeconómicos definidos por los datos demográficos de la población objetivo (índice poblacional, nivel educativo, nivel de ingresos); los aspectos culturales, tradiciones, usos y costumbre; los actores políticos con los cuales se norman; y la identificación de las patologías sociales que presentan el sector social en el área específica del proyecto, por medio de las actividades positivas y negativas que permitan la evaluación y potencialización del proyecto en áreas de oportunidad, los tipos de organización que se tiene como sociedad, considerando las formas de participación ciudadana.

Parte fundamental se considera el marco jurídico institucional mediante el cual se rige el proyecto desde su diseño hasta su edificación, conociendo cuales son las leyes, reglamentos e instituciones que tienen relación directa o inherente al proyecto, ya que estas indicarán las restricciones de este, dentro de este apartado se contempla el diseño universal de inclusión. Un aspecto específico de cada proyecto lo representa el Marco político-cultural, ya que este contempla la relación directa con los beneficios o perjuicios que el proyecto deje en la comunidad, cuanto más sea el impacto positivo y favorezca el desarrollo comunitario, mayor será su incidencia sobre el marco. Considerando todos los aspectos descritos con antelación, se realiza la primera aproximación analítica de cómo se abordará la solución al problema, el cual considera en primera instancia al usuario (antropométrico, fisiológico, psicológico, social); a las actividades a desarrollar dentro de los espacios a diseñar; al contexto y al entorno (integración con el subsistema natural y construido); y finalmente con respecto a la tendencia teórica formal, es decir, describir cual es la tendencia, estilo o vanguardia del diseño a emplear, describiendo sus conceptos teóricos básicos y formales que la definen como tal.

### **Conclusiones y Recomendaciones**

Las principales conclusiones y contribuciones de este trabajo cuasiexperimental ha sido la satisfacción de logro que obtuvieron los estudiantes al desarrollar proyectos con enfoque social.

#### *Conclusiones*

La investigación, el cuasiexperimento han dado como resultado que la H<sub>1</sub>. La perspectiva académica enfocada al desarrollo del emprendimiento por parte del docente y estudiante, puede proyectar diversas actividades de Emprendimiento, como intervenciones emprendedoras, dar valor social, resolver un problema del contexto, esto en la especialidad de Responsabilidad Social que cursa en el TecNM Chetumal. Con esto se generan proyectos que tienen dos vertientes en beneficio social, la primera se encamina al beneficio social inherente de desarrollo que tiene el proyecto en la sociedad derivado de su naturaleza, y el segundo representa el beneficio que aporta a la sociedad el proyecto con el bien o servicio que ofrece. Se acepta y que con una perspectiva académica y de propósito de valor agregado hacia el interior del instituto como ejemplo de lo que se ofertará.

Para el postulante a una carrera, el que se encuentra ya como alumno y el que está por egresar, ha indicado que la Institución Educativa TecNM campus Chetumal, cuenta con un enfoque de emprendimiento, competitividad, innovación, interdisciplinariedad, en sus diversas carreras que oferta y ha ofertado en su permanencia, lo reafirman al conocer los planes y programas de estudio de cada área académica, con lo que se debe de desarrollar una perspectiva académica diferente o hacia el emprendimiento social, que coadyuve a resolver diversos problemas que se presentan. La sustentabilidad, la economía verde, la cadena de valor para las empresas, aspectos de Responsabilidad Social, no son una moda, se encuentran en progresión, ya no hay que fijar la mirada y solo pensar si es una necesidad, es ineludible el trabajo colaborativo y con enfoque social.

### Recomendaciones

Fomentar el emprendimiento dentro de las diversas carreras que imparte el Tecnológico Campus Chetumal, con la finalidad de lograr proyectos integradores. Generar proyectos de enfoque social para contribuir con soluciones innovadoras, creativas, en pro de la sociedad y/o comunidades vulnerables y contribuyendo a los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (Buscar solución a los problemas sociales (pobreza, salud, laboral, ambiental, económico, sostenible, sustentable, educativo) que se detecten y que a partir del problema se generen propuestas y/o proyectos de valor social. Llevar el trabajo del aula, la teoría a la realización de prácticas y ejercicios sobre temas relacionados con la carrera que se encuentre cursando el estudiante. Continuar participando en eventos académicos que fomenten la investigación en los estudiantes, mismo que servirá de ejemplo para sus compañeros y continúen en este proceso.

Que estas experiencias plasmadas en el documento sean base para el emprendimiento dentro de la institución del TecNM campus Chetumal, representando la identidad del joven emprendedor.

Que no se pierda los deseos de crear, generar soluciones, no hay ideas malas, si no personas con falta de perspectiva.

### Referencias

- ASHOKA.ORG. "Ashoka México", (en línea), s.f., consultada por internet en 2021. Dirección de internet: <https://www.ashoka.org/es-mx>
- Ázqueta, A. "El concepto del emprendedor: origen, evolución e interpretación". *Siempre 1*. 2017
- Bornstein, D. "davidbornstein.wordpress.com", (en línea), 2012, consultada en internet en 2021. Dirección de internet: <https://davidbornstein.wordpress.com/2012/11/15/myworkhasmoved/>
- Del Cerro, J. "El emprendimiento social. Naucalpan de Juárez, México", *México: Textofilia S.C.*, 2016.
- DGEST. "Modelo Educativo para el Siglo XXI: Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales", *Ligia Gabriela Vega Pérez ed.* México, México: Dirección General de Educación Superior Tecnológica. 2012.
- Duarte, F. "Emprendimiento, empresa y crecimiento empresarial. Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal", 2(3), 45-56, 2007. doi:id=281621764007
- Fernández, M. "Modelo educativo emergente en las buenas prácticas TIC", (en línea), *Fuentes*, 8(1), 33-47. 2016, consulta por internet 2021. Dirección de internet: doi:<http://dx.doi.org/10.12795/revistafuentes.2016.18.1.02>
- NACIONES UNIDAS. "Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.", *Septuagésimo período de sesiones, Naciones Unidas* (en línea), 2015, consultado por internet en 2021. Dirección de internet: [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf).
- OCDE.ORG. "Emprendimiento social y empresas sociales", (en línea), consultado por internet en 2021, 2021. Dirección de internet: <https://www.oecd.org/cfe/leed/social-economy/social-entrepreneurship.htm>
- OECD.ORG. "Cultivando emprendedores exitosos", (en línea), consultado por internet en 2021, 2021. Dirección de internet: <https://www.oecd.org/cfe/leed/entrepreneurship.htm>
- Pat Chi, J., & Basto-Cabrera, A. "Estudio del Emprendimiento en Estudiantes Universitarios del Instituto Tecnológico de Chetumal." *Avacient*. 2019.
- Saavedra, M., & Camarena, M. "Intención de emprendimiento en los estudiantes de la Ciudad de México." *RAN: Revista Academia y Negocios*, 5(2), 85-98, 2020. Dirección de internet: <https://revistas.udec.cl/index.php/ran/article/view/2>
- Schumpeter, J. "Análisis del cambio económico. Ensayos sobre el ciclo económico.", *Fondo de cultura económica*, México, 1935.
- TecNM. "Manual de Lineamientos Académico-Administrativos. México: Tecnológico Nacional de México." 2015
- Terán-Yépez, E., & Guerrero-Mora, A. "Teorías de emprendimiento: revisión crítica de la literatura y sugerencias para futuras investigaciones." *Espacios*, 41(7), 2020. Dirección de internet: <http://www.revistaespacios.com/a20v41n07/20410707.html>
- UN.ORG. "Objetivo 8: Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos", *Objetivos del Desarrollo Sostenible*, 2021, consultado por internet en 2021. Dirección de internet: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>

## Desarrollo del Sentido Numérico a Partir de un Trabajo Deductivo en un Ambiente de Construcciones Geométricas

M.C. María del Pilar Beltrán Soria<sup>1</sup>, Dr. René Gerardo Rodríguez Avendaño<sup>2</sup>

**Resumen**—En este trabajo se presentan las diferentes maneras de incorporar a la geometría al aula de clase. El trabajo que los estudiantes realizan en cada una de las tareas parte de lo deductivo, con el propósito de desarrollar su Sentido Numérico. En el diseño de la secuencia didáctica se busca la integración de conocimientos provenientes de la geometría, la aritmética y el álgebra. La metodología utilizada, es la Investigación Basada en el Diseño, que responde a problemas detectados en la realidad educativa, recurriendo a teorías científicas para proponer soluciones. Se presenta la experiencia de los estudiantes del nivel medio superior al realizar construcciones geométricas para encontrar puntos notables en triángulos equiláteros y no equiláteros. Se concluye que existe un desarrollo del Sentido Numérico por parte de los estudiantes al trabajar con los teoremas de Pitágoras y Viviani, así como con el punto de Fermat.

**Palabras clave**—álgebra, argumentación, aritmética, didáctica, geometría.

### Introducción

La geometría se destaca por relacionar los contenidos netamente conceptuales de la ciencia, con los aspectos más simples de la vida cotidiana (Anaya, 2008). el valor de lo deductivo y en específico de los teoremas radica en su relación con el desarrollo histórico de la geometría y con actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas; situación que puede utilizarse para justificar un redireccionamiento de los procesos de enseñanza hacia el logro de una visión contextualizada de la geometría, así como a incentivar en los estudiantes el desarrollo de ciertas habilidades, entre ellas, razonamiento y justificación (National Council of Teachers of Mathematics, 1989).

Sólo algunos teoremas o demostraciones han sido vistos en clase por los estudiantes, quizá el teorema de Pitágoras sea el más reconocido. Pero aún este teorema ha sido aprendido de memoria, los estudiantes no han conocido nunca el pensamiento original que finalmente llevó a ese teorema, y lo mismo sucede con las demostraciones en las cuales los estudiantes no observan vinculación alguna con lo que estudian.

Hay que hacerle ver al estudiante que un matemático, como cualquier otro científico, no trabaja con un modelo deductivo riguroso. Por el contrario, hace uso de su imaginación, y procede intuitivamente ayudado por métodos heurísticos, tal y como Félix Klein (1849-1925) lo establece en su obra con respecto al trabajo deductivo e inductivo, en el que ambos son igualmente necesarios y se complementan. Klein (2006), establece que es intelectualmente deshonesto enseñar la interpretación deductiva como si se llegara a los resultados por pura lógica.

Con lo cual, se propone una secuencia didáctica que busca desarrollar el Sentido Numérico mediante el uso geométrico del número y su correlación con el uso aritmético y su uso algebraico, mediante actividades en las cuales el estudiante articule el teorema de Viviani, el teorema de Pitágoras y el punto de Fermat.

La geometría, los teoremas y el punto de Fermat, se pueden considerar como instrumentos reflexivos que, le permiten al estudiante resolver problemas de diversa índole y comprender el mundo en cada uno de los escenarios que lo conforman, sea este natural o artificial.

Se pretende al igual que Almeida (2002), que los estudiantes alcancen ciertos objetivos al trabajar con teoremas y una geometría inicial, conformar una formación integral científica, y en el caso particular de la asignatura de matemáticas, que logre ciertos objetivos como son: tener una cultura geométrica con visión histórica e interdisciplinaria, aplicar conocimientos geométricos para modelar, realizar adecuadamente cálculos aritméticos juzgar sus resultados, crear o resolver problemas reales y utilizar representaciones geométricas. La premisa es implementar actividades con características de fluidez y flexibilidad, que ayuden a la transición de los estudiantes “expertos rutinarios” a “expertos adaptativos”. Se propone como hipótesis que las competencias científicas desarrolladas al trabajar con construcciones geométricas pueden dar evidencia del desarrollo de Sentido Numérico, visto como un proceso complejo que abarca distintos componentes, entre ellos a los números, sus operaciones y relaciones (McIntosh, Reys, y Reys, 1992).

<sup>1</sup> María del Pilar Beltrán Soria es Profesora de Matemáticas en el Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México, Ciudad de México. [pilar.beltran@iems.edu.mx](mailto:pilar.beltran@iems.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> René Gerardo Rodríguez Avendaño es Profesor del área de Ciencias en el Instituto de Educación Media Superior de la Ciudad de México, Ciudad de México. [rene.rodriguez@iems.edu.mx](mailto:rene.rodriguez@iems.edu.mx)

## Descripción del Método

### Metodología

Se busca que, a partir de un trabajo deductivo, se establezca un puente entre la geometría y las actividades humanas, sociales, culturales, científicas y tecnológicas (National Council of Teachers of Mathematics, 1989) Es decir, darle un uso geométrico al número y su correlación con el uso aritmético y su uso algebraico, mediante tareas establecidas en la fase individual, grupal y de argumentación autónoma, en las cuales el estudiante articule el teorema de Viviani, el teorema de Pitágoras y el punto de Fermat.

Se emplea la teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa, la cual busca entender qué tipo de relaciones se presentan en el aula y cómo el profesor debe diseñar actividades, para que los estudiantes se apropien o construyan el conocimiento. Se pretende explicar los fenómenos didácticos, mediante el análisis del papel desempeñado por la construcción social del conocimiento, bajo un enfoque sistémico que especifica la incorporación de aspectos como la comunicación, la búsqueda del conocimiento, la construcción o el diseño de herramientas para el estudio del fenómeno (Cantoral, 2013).

Se considera utilizar la Investigación Basada en el Diseño (IBD) como metodología, porque trata de responder a los problemas detectados en la realidad educativa, recurriendo a teorías científicas o modelos disponibles para proponer posibles soluciones a estos problemas. Esta metodología vincula los procesos a entornos de resultados, y puede vincularse a experimentos de laboratorio aleatorios o controlados, ensayos clínicos, etc.

### Fase de trabajo individual: Construcciones geométricas con doblado de papel, regla y compás

El trabajo geométrico por parte de los estudiantes inicia con la elaboración de manera individual de diferentes lugares y construcciones geométricas con doblado de papel, regla y compás. Se emplean las pruebas visuales en el aula, las cuales son dibujos o esquemas que ayudan a los estudiantes a “ver” por qué un enunciado matemático en particular puede ser verdadero, y también “ver” cómo se podría comenzar a trabajar para dar una demostración de que ésta es verdadera (Herrera Castillo, 2011). En la Figura 1, se puede observar que los estudiantes hacen uso de la visualización, la representación del espacio unidimensional, bidimensional y tridimensional al establecer sus características, y sus diferencias de cada una de esas representaciones.

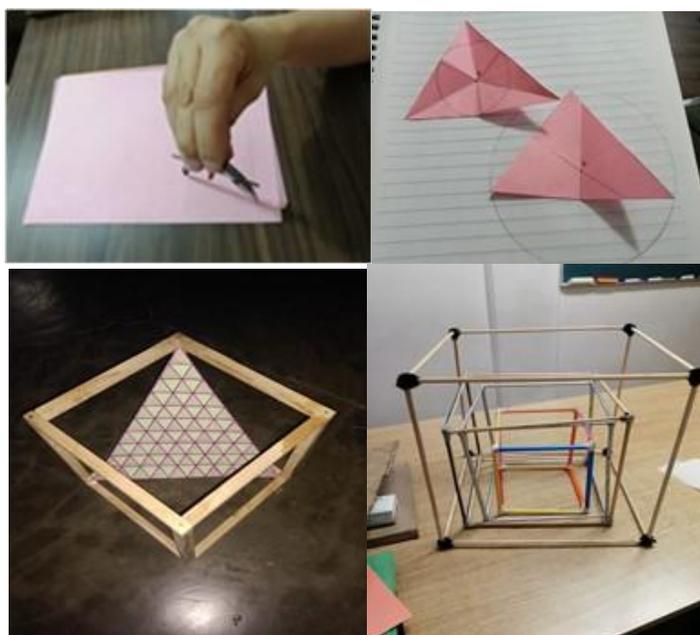


Figura 1. Construcciones geométricas realizadas por los estudiantes.

### Fase de trabajo grupal: Construcciones geométricas en las demostraciones de los teoremas de Pitágoras y Viviani

La concepción de demostración hace parecer su aprendizaje como una meta lejana y quizá inalcanzable en el nivel medio. Al respecto Larios (2005) propone que, es necesario comenzar por determinar qué significado tiene la demostración y cuál puede ser su papel en la Matemática Educativa y no en la Matemática misma, y establece su significado ligado a las prácticas argumentativas, en las cuales se busca el convencimiento grupal (convencimiento propio y de otros individuos) de que un hecho matemático en particular ocurre.

Para que los estudiantes desarrollen el Sentido Numérico y aparezca la argumentación sobre las diferentes representaciones del número, se propone trabajar con la demostración geométrica del teorema de Pitágoras, se busca que pasen de una conjetura a la construcción de la demostración que la valide. Este procedimiento se apoya en una demostración del Teorema de Pitágoras atribuida a Bhaskara en el siglo XII, en donde, se asocia la fórmula  $a^2 + b^2 = c^2$  con el área de los cuadrados que están sobre los lados de un triángulo rectángulo y al operar con los cuadrados que están sobre las longitudes de los catetos se logra formar el cuadrado que está sobre la longitud de la hipotenusa (Barreto, 2009). Este procedimiento no solo permite un enunciado de un hecho matemático, sino también provee de argumentos que pueden ser utilizados en la demostración (Larios, 2005). En la Figura 2, se muestra la demostración del teorema de Pitágoras desde una perspectiva geométrica.

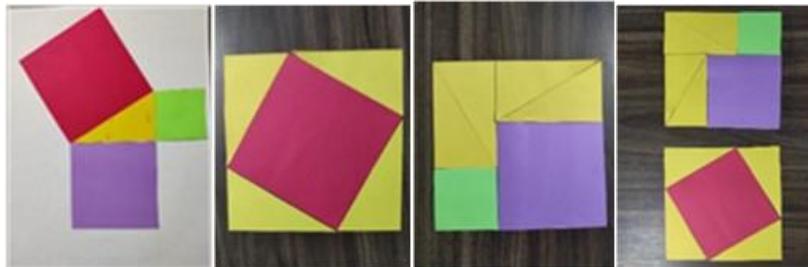


Figura 2. Demostración del teorema de Pitágoras desde una perspectiva geométrica.

Con la comprobación del teorema de Viviani, los estudiantes hacen uso del número en la prueba geométrica de Kawasaki: En un triángulo equilátero, la suma de las distancias desde cualquier punto interior a los tres lados es igual a la altura del triángulo (Kawasaki, 2005). En la Figura 3, se muestra el trabajo de los estudiantes haciendo uso de la prueba geométrica propuesta por Kawasaki para la demostración del teorema de Viviani.

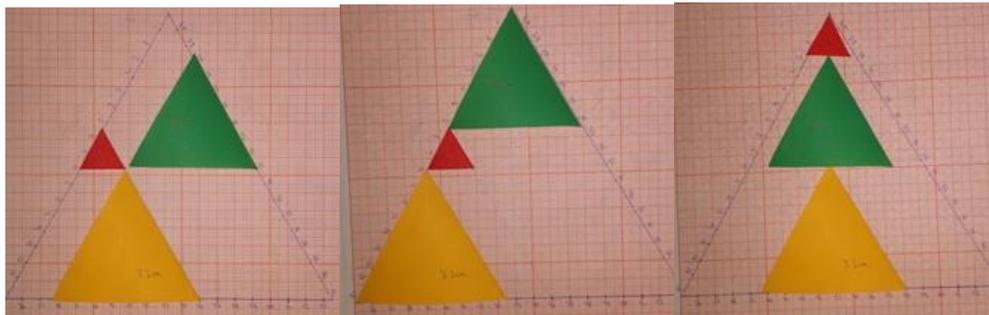


Figura 3. Prueba geométrica del teorema de Viviani.

#### *Fase de argumentación autónoma: El problema de los antepasados y el problema del Punto de Fermat*

Polster (2014) expone “el problema del surfista” tomado de un libro de texto de geometría, en el cual, un surfista que se encuentra en una isla en forma de un triángulo equilátero quiere colocar su cabaña, de tal manera que, la suma de las distancias a las tres playas sea lo más pequeña posible. Este problema es similar al “problema de los antepasados” en donde un grupo de antepasados buscaba un lugar para ubicar un poblado en un territorio en forma de triángulo equilátero. Se les pregunta a los estudiantes en qué punto dentro del territorio deben instalar un poblado de tal manera que la suma a cada uno de los lados sea mínima. Los estudiantes al resolver “el problema de los antepasados” se dan cuenta que, en el caso de un triángulo equilátero, el incentro, el baricentro, el circuncentro o el ortocentro, coinciden en un mismo punto. Posteriormente, los estudiantes hacen uso del teorema de Viviani para demostrar que no importa dónde se construya el poblado dado que la suma de las distancias desde cualquier punto del triángulo equilátero es la misma (la altura del triángulo equilátero).

El punto de Fermat trata de un problema clásico de geometría y optimización, el cual es un punto que minimiza la suma de las distancias hacia tres puntos dados en el plano (Rojas, 2018). Se requiere construir una red de carreteras óptima que conecte a tres ciudades mexicanas, que constituyen el llamado “triángulo del Sol” Taxco, Ixtapa-Zihuatanejo y Acapulco. Si se supone que las carreteras se pueden construir en línea recta ¿dónde está el punto de confluencia de las tres carreteras, para que la suma de las distancias a las tres ciudades sea mínima?

En la Figura 4, se muestra el trabajo realizado por los estudiantes con respecto al punto de Fermat, en la

determinación de la población que cumple que la suma de las tres distancias a cada una de las ciudades que conforman el “triángulo del Sol” sea mínima.

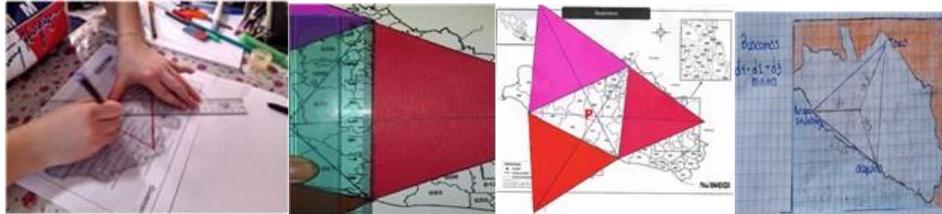


Figura 4. Localización del punto de Fermat en el Triángulo del Sol.

La localización geográfica del punto de Fermat corresponde al poblado de un municipio de San Miguel Totolapan específicamente en las coordenadas geográficas  $17^{\circ}34'39.3''N$   $100^{\circ}10'21.8''W$  o bien expresadas en el sistema decimal como 17.577583, -100.172722.

#### *Resultados de la fase individual*

En esta primera etapa de realización individual, la percepción visual domina el trabajo realizado por los estudiantes, y sus producciones están ligadas a representaciones del número, del tipo icónico y figural. Las representaciones geométricas que aparecen quedan supeditadas a la construcción de los lugares geométricos. Aparecen las formas del uso del número relacionadas a lo concreto, específicamente la cantidad y la magnitud, con unos tipos específicos de funcionamientos como contar, medir, clasificar y ordenar. La geometría tal y como lo describen Gamboa Araya y Ballesterero Alfaro (2010), despierta en el estudiante diversas habilidades que le sirven para comprender otras áreas de las Matemáticas y le prepara mejor para entender el mundo que lo rodea. Además, son muchas las aplicaciones de las Matemáticas que poseen un componente geométrico. Las representaciones geométricas referidas a una dimensión o dos dimensiones (la recta numérica y el plano cartesiano, por ejemplo) les resultan familiares a los estudiantes, mientras que las orientaciones espaciales en tres dimensiones quedan supeditadas al desarrollo del Sentido Numérico que no todos los estudiantes logran alcanzar.

#### *Resultados de la fase grupal*

Con el uso de los teoremas de Pitágoras y Viviani, los estudiantes establecen resultados generales para cualquier triángulo equilátero, por ejemplo; que el incentro, el circuncentro, el ortocentro y el baricentro coinciden, y están situados en una de las alturas a una distancia de  $2/3$  respecto del vértice. Los estudiantes establecen que la longitud de la altura de un triángulo equilátero es igual al producto de la mitad de la longitud del lado por  $\sqrt{3}$ . Estos resultados muestran un convencimiento individual y grupal de la utilidad de los teoremas.

#### *Resultados de la fase de argumentación autónoma*

La representación visual y gráfica en el problema del punto de Fermat es decisiva en el quehacer de los estudiantes y gracias a esa representación logran desarrollar su Sentido Numérico y argumentar acerca de puntos dentro y fuera de los triángulos. Los estudiantes trabajan con puntos notables y sobre sus significados, en términos de la mejor ubicación de un punto, en problemas de minimización, característicos del área de la optimización que no son frecuentes en el nivel medio superior.

#### *Conclusiones*

Los teoremas de Pitágoras y Viviani amplían el conocimiento geométrico y desarrollan el Sentido Numérico de los estudiantes. También hay evidencia de una mejor comprensión de acciones como partir, repartir, contraer, ampliar y graduar el mundo real a través de las construcciones geométricas. En lo referente a la determinación del punto de Fermat como proceso, se puede establecer que los estudiantes inicialmente emplean de manera insuficiente instrumentos concretos como es el caso de regla, compás y transportador, pero conforme la actividad avanza se logra una mejora significativa en la habilidad de manipular dichos objetos. Esto se considera importante pues se postula que la manipulación y buen uso de estos objetos físicos, les permiten a los estudiantes generar un escenario imaginable y comprensible en sí mismo sobre los problemas que están resolviendo. Es decir, este tipo de actividades muestran la fluidez y flexibilidad que requieren para lograr un uso adecuado de las representaciones geométricas. Al respecto se puede concluir que la secuencia en la fase de trabajo individual inicia con objetos concretos, y posteriormente en las fases grupal y de argumentación autónoma se mueve, hacia representaciones más abstractas y elaboradas. Por lo tanto, la comprensión de los estudiantes se hace más sofisticada y el uso de teoremas y representaciones geométricas permite modelizar y construir razonamientos desarrollando el Sentido Numérico, que les permite a los estudiantes del nivel medio superior, comprender conceptos matemáticos mucho más elaborados y complejos.

## Referencias

- Almeida, M. "Desarrollo profesional docente en geometría: análisis de un proceso de formación a distancia," Tesis doctoral no publicada, Departament de Didáctica de las Ciencias Experimentals i de las Matemáticas. Universitat de Barcelona, 2002.
- Ayala, N. "Construcciones con regla y compás," Tesis de licenciatura no publicada, Instituto Superior Fundación Suzuki, Buenos Aires, Argentina, 2008.
- Barreto, J. C. "Cuadratura, primera noción de área y su aplicación en la expresión del área de diferentes figuras geométricas como recurso didáctico en la extensión geométrica del Teorema de Pitágoras," *Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, No. 17, 31–51, 2009.
- Cantoral, R. "Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa," Estudios de construcción social del conocimiento. Barcelona, España: Gedisa, 2013.
- Gamboa Araya, R., & Ballesterero Alfaro, E. "La enseñanza y aprendizaje de la geometría en secundaria, la perspectiva de los estudiantes," *Revista Electrónica Educare*, Vol. 14, No. 2, 125–142, 2010.
- Herrera Castillo, A. P. "Pruebas visuales y su uso didáctico," Tesis de licenciatura no publicada, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2011.
- Kawasaki, K.-I. "Proof without words: Viviani's Theorem," *Mathematics Magazine*, 78(3), 213, 2005.
- Klein, F. "Matemática elemental desde un punto de vista superior," España: Nivola Libros y Ediciones, S.L. 2006.
- Larios, V. "La construcción de la prueba geométrica en un ambiente de geometría dinámica en secundaria," *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 18, 765-770, 2005.
- McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. "A proposed framework for examining basic number sense," *For the Learning of Mathematics*, Vol. 12, No 3, 2–8, 1992.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). "Curriculum and evaluation standards for school mathematics," Reston, VA, pp. 36-37, 1989.
- Polster, B. "Viviani à la Kawasaki: Take two," *Mathematics Magazine*, 87(4), 280–283, 2014.
- Rojas, M. A. "Generalización del Teorema de Fermat-Torricelli y caminos mínimos," Tesis de maestría no publicada, Universidad Autónoma de Querétaro. México, 2018.

# Evaluación de la Población del Caracol Rosado *Aliger Gigas* Durante los Años de Monitoreo 2015, 2016 y 2018 en Banco Chinchorro, Quintana Roo

Lic. Isvi Areli Benitez Castillo<sup>1</sup>, Dr. José Manuel Castro Pérez<sup>2</sup>,  
M.C. Alejandro Medina Quej<sup>3</sup> y M.C. Héctor Javier Ortiz León<sup>4</sup>

**Resumen**— El caracol rosado es una especie sobreexplotada, en México se ha promovido la recuperación sus poblaciones, incluso se estableció una veda permanente (2012-2017). Este estudio evaluó la densidad de la población de este molusco durante 2015, 2016 y 2018 en seis zonas de mayor importancia pesquera de la Reserva de la Biósfera de Banco Chinchorro (RBBC) a través de su colecta en unidades muestrales circulares. Respecto a la abundancia total, se registraron 18,783 individuos en un área de 315,000 m<sup>2</sup>, equivalente a una densidad de 0.059 Ind./m<sup>2</sup>. Las densidades anuales fueron de 0.060 Ind./m<sup>2</sup> en 2015; 0.74 Ind./m<sup>2</sup> en 2016 y; 0.036 Ind./m<sup>2</sup> en 2018. Las zonas de Sotavento Centro y Sur registraron las densidades más altas durante los años 2015 y 2016, lo que pudiera estar relacionado con la veda permanente, posteriormente, en 2018 hay un notable descenso en estas densidades, reflejo de la reapertura de la pesquería.

**Palabras clave**— Densidad, *Aliger gigas*, Banco Chinchorro.

## Introducción

*Aliger gigas* ha sido ampliamente aprovechado en las regiones donde se encuentra, convirtiéndose en una especie económicamente valiosa en varios países centroamericanos (Appeldoorn, 1994). En muchas regiones, la población de caracol rosado está completamente sobreexplotada, reflejándose en la disminución organismos capturados en los registros pesqueros locales (Carcamo, 2006). Actualmente, debido al estado precario de sus poblaciones, esta especie ha sido incluida desde 1992 en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) (Stoner, Sandt y Boidron-Metairon, 1992; Stoner, Ray, Glazer y McCarthy, 1996) y en la Lista Roja de Animales Amenazados de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN 1994- como especie 'comercialmente amenazada' (Gómez-Campo, Rueda y García-valencia, 2010). En respuesta a la disminución de las poblaciones de *A. gigas*, se han implementado regulaciones de manejo sobre la explotación de este recurso tales como talla mínima, restricción de equipos, y cierres estacionales y temporales. En México, a partir del 2006, el único sitio donde existe una pesca legal es la RBBC y esta se lleva a cabo bajo ciertas condiciones (Basurto-Origel *et al.*, 2000). En contraste, a pesar de que las cooperativas pesqueras han mostrado cumplimiento a la normatividad establecida por el gobierno mexicano, existe una explotación sin control todo el año por parte de los pescadores furtivos, con la consecuencia de una disminución estimada del recurso de hasta 30 toneladas al año, lo cual representa casi siete veces lo permitido a los pescadores cooperativados (García-Rivas *et al.*, 2012). El presente estudio analizó la densidad de la población de caracol rosado durante (*Aliger gigas*) 2015, 2016 y 2018 en seis zonas de mayor importancia pesquera de la Reserva de la Biósfera de Banco Chinchorro.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

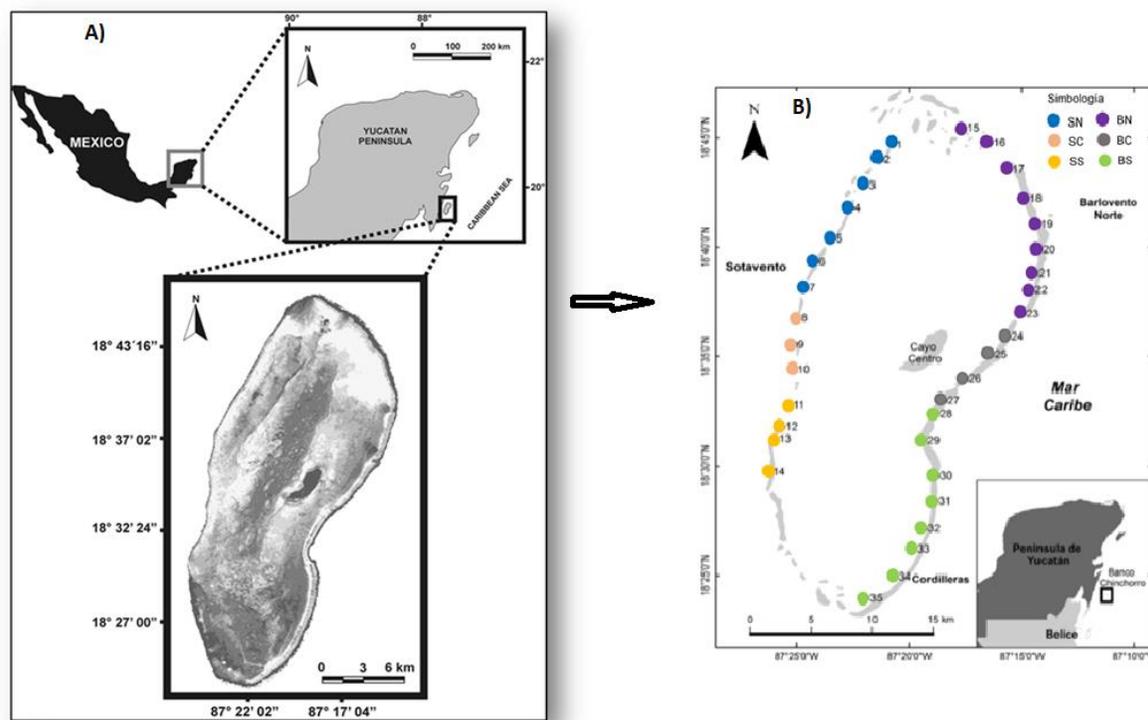
El estudio se realizó en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, localizada al sudeste de México, en el estado de Quintana Roo entre los paralelos 18° 47' - 18° 23' N; 87° 14' - 87° 27' W (figura 1A). La reserva tiene una superficie aproximada de 814.2 km<sup>2</sup> que incluye la laguna y cresta arrecifal; y se localiza a 42 km de la costa, del poblado de Mahahual. Presenta una forma oval de 46 km de largo y 19 km de ancho. Dentro de esta superficie se encuentran tres cayos conocidos como: cayo Norte, cayo Centro y cayo Lobos (Chávez e Hidalgo, 1984; Jordán y Martín, 1987; González *et al.*, 2003).

<sup>1</sup> La Lic. Isvi Areli Benítez Castillo es Estudiante de la Maestría en Manejo de Zona Costera del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal. [M12390625@chetumal.tecnm.mx](mailto:M12390625@chetumal.tecnm.mx)

<sup>2</sup> El Dr. José Manuel Castro Pérez es Catedrático del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal. [jose.cp@chetumal.tecnm.mx](mailto:jose.cp@chetumal.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El M.C. Alejandro Medina Quej es Catedrático del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal. [alejand.mq@chetumal.tecnm.mx](mailto:alejand.mq@chetumal.tecnm.mx)

<sup>4</sup> El M.C. Héctor Javier Ortiz León es Catedrático del Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Chetumal. [hector.ol@chetumal.tecnm.mx](mailto:hector.ol@chetumal.tecnm.mx)



**Figura 1.** A) Posición geográfica de la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro (RBBC): B) Ubicación de las 35 estaciones conformando las seis zonas más importante de captura del caracol rosado.

#### *Obtención de datos biológicos*

Para el registro de la abundancia y las tallas de los individuos se llevaron a cabo cinco muestreos circulares (abarcando un área aproximada de 200 m<sup>2</sup>) en 35 estaciones, pertenecientes a las seis zonas de mayor importancia en la captura del caracol rosado en la reserva (Sotavento Norte, Sotavento Centro, Sotavento Sur, Barlovento Norte, Barlovento Centro y Barlovento Sur) (figura 1B). Las colectas de Caracol Rosado se llevaron a cabo por buzos con equipo básico, los organismos seleccionados fueron depositados en un sitio específico para que, posteriormente, fueran trasladados a una lancha donde se procedió a su contabilización.

#### *Análisis estadístico*

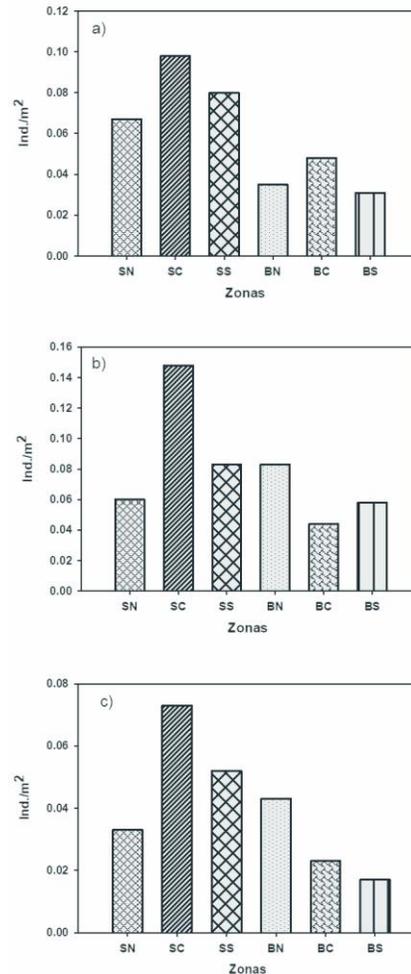
La densidad general fue calculada dividiendo el número total de organismos entre el área muestreada en todo el sistema arrecifal durante los tres años. De igual manera, se calculó la densidad por año (2015, 2016 y 2018). En el mismo sentido, se calcularon las densidades anuales en las seis zonas dividiendo el número total de individuos encontrados en cada zona entre su área muestreada. Para la comparación del promedio de las densidades del caracol rosado entre zonas en los tres años de muestreo y la comparación el promedio de la densidad por año del arreglo espacial, los datos de densidad fueron transformados con  $\log_{10}(x)$  y así cumplir con los supuestos requeridos para la utilización de un análisis de varianza de una vía (ANOVA) (Zar, 1999). Cuando se rechazó la hipótesis nula del ANOVA, se procedió con la prueba a posteriori de diferencias significativas de Tukey.

## Resultados

#### *Densidad total, por año y por zona.*

Se obtuvo una abundancia total de 18, 783 individuos en un área de muestreo de 315, 000 m<sup>2</sup>, equivalente a una densidad de 0.059 Ind./m<sup>2</sup>. En el año 2015 se obtuvo una densidad de 0.060 Ind./m<sup>2</sup>, mientras que en el 2016 se registró 0.074 Ind./m<sup>2</sup> y, por último, en el año 2018 se registró una densidad de 0.036 Ind./m<sup>2</sup>. Las densidades por zonas se distribuyeron de la siguiente manera: en el 2015 para la zona de Sotavento Norte se presentó una densidad

de 0.067 Ind./m<sup>2</sup>; 0.098 Ind./m<sup>2</sup> en Sotavento Centro; 0.080 Ind./m<sup>2</sup> en Sotavento Sur; 0.035 Ind./m<sup>2</sup> en Barlovento Norte; 0.048 Ind./m<sup>2</sup> en Barlovento Centro y 0.031 Ind./m<sup>2</sup> en Barlovento Sur (figura 2a). Asimismo, en el año 2016, la zona de Sotavento Norte presentó una densidad de 0.060 Ind./m<sup>2</sup>, Sotavento Centro 0.148 Ind./m<sup>2</sup>, Sotavento Sur 0.083 Ind./m<sup>2</sup>, Barlovento Norte 0.083 Ind./m<sup>2</sup>, Barlovento Centro 0.044 Ind./m<sup>2</sup> y Barlovento Sur 0.058 Ind./m<sup>2</sup> (figura 2b). Por último, en el año 2018 se registró una densidad de 0.033 Ind./m<sup>2</sup> en Sotavento Norte, 0.073 Ind./m<sup>2</sup> en Sotavento Centro, 0.052 Ind./m<sup>2</sup> Sotavento Sur, 0.043 Ind./m<sup>2</sup> en Barlovento Norte, 0.023 Ind./m<sup>2</sup> Barlovento Centro y 0.017 Ind./m<sup>2</sup> en Barlovento Sur (figura 2c).



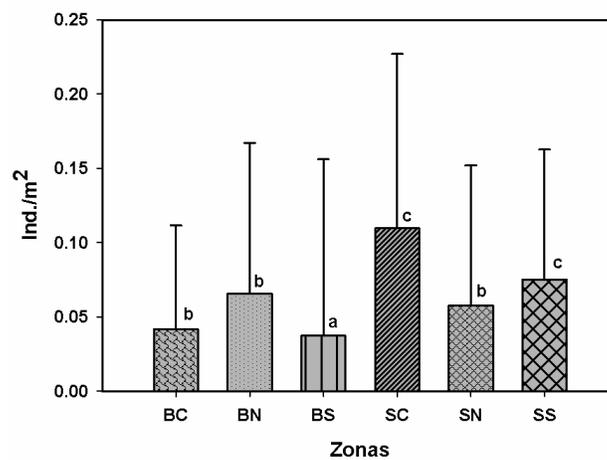
**Figura 2.** Distribución de la densidad del caracol rosado en las seis zonas de mayor importancia en la RBBC en los tres años de muestreo a) 2015, b) 2016 y c) 2018: Sotavento Norte (SN), Sotavento Centro (SC), Sotavento Sur (SS), Barlovento Norte (BN), Barlovento Centro (BC) y Barlovento sur (BS).

*Comparación de la densidad por zonas en la RBBC*

La comparación de los promedios de las densidades a través de un análisis de varianza de una vía (ANOVA) mostró diferencias significativas ( $F= 29.34$ ;  $P < 0.05$ ) entre las zonas considerando los tres años de muestreo (tabla 1) y la prueba a posteriori de Tukey detectaron esas diferencias separando las zonas en dos grupos y una zona individual, el primer grupo estuvo conformado por las zonas Sotavento Centro ( $0.1095 \pm 0.1974$  Ind./m<sup>2</sup>;  $\bar{X} \pm DE$ ) y Sotavento Sur ( $0.0751 \pm .0874$  Ind./m<sup>2</sup>) que presentaron las mayores densidades, el grupo dos estuvo integrado por las zonas Barlovento Centro ( $0.0415 \pm 0.0700$  Ind./m<sup>2</sup>), Barlovento Norte ( $0.0657 \pm 0.1214$  Ind./m<sup>2</sup>) y Sotavento Norte ( $.0574 \pm .0944$  Ind./m<sup>2</sup>) con densidades intermedias y por último, por la zona Barlovento Sur ( $.0372 \pm 0.1387$  Ind./m<sup>2</sup>) se diferenció de las zonas anteriores por presentar las densidades más bajas (figura 3).

Tabla 1. Comparación del promedio de la densidad de la población del caracol rosado a través del Análisis de Varianza de una vía (ANOVA) por zonas durante los tres años de muestreo en la RBBC,  $P < 0.05$  existen diferencias significativas.

Fuente	Suma de cuadrados	GL	Cuadrado medio	Coefficiente F	P-Valor
Entre grupos	207.17	5	41.43	29.34	0.00001
Intra grupos	1850.05	1310	1.4122		
Total (Corr.)	2057.23	1315			

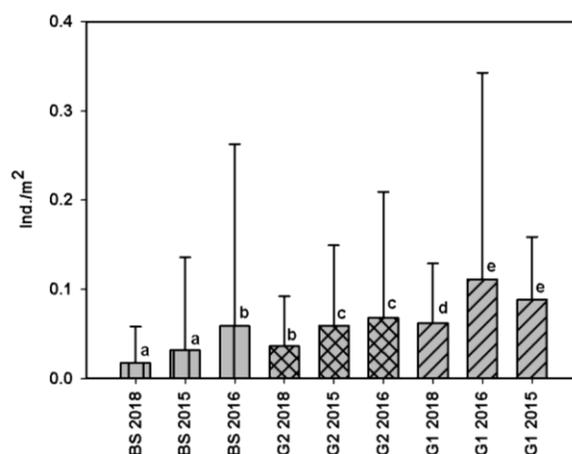


**Figura 3.** Comparación del promedio de la densidad por zonas durante los tres años (2015, 2016 y 2017) en la Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro. Los grupos homogéneos (prueba Tukey,  $p > 0.05$ ) se indican con letras iguales para cada tratamiento (zonas). BC: Barlovento Centro; BN: Barlovento Norte; BS: Barlovento Sur; SC: Sotavento Centro; SN: Sotavento Norte; Sotavento Sur.

La comparación de los promedios de las densidades a través de un análisis de varianza de una vía (ANOVA) mostró diferencias significativas ( $F = 20.54$ ;  $P < 0.05$ ) entre el arreglo espacial (Barlovento Sur, grupo 1 y grupo 2) por año de muestreo (tabla 2) y la prueba a posteriori de Tukey detectaron esas diferencias, presentando la zona de Barlovento Sur densidades bajas en los años 2015 y 2018 ( $0.0314 \pm 0.1043$  Ind./m<sup>2</sup> y  $0.0170 \pm 0.0409$  Ind./m<sup>2</sup>;  $\bar{X} \pm DE$ , respectivamente) sin diferencia significativa entre ellas, pero diferentes al año 2016 ( $0.0584 \pm 0.2041$  Ind./m<sup>2</sup>) que registró una densidad alta. En el grupo 1, la menor densidad se presentó en el año 2018 ( $0.0618 \pm 0.0668$  Ind./m<sup>2</sup>), este promedio fue significativamente diferente con las densidades del grupo 1 en el 2015 y 2016 ( $0.0881 \pm 0.0706$  Ind./m<sup>2</sup> y  $0.1110 \pm 0.2316$  Ind./m<sup>2</sup>, respectivamente), las cuales fueron altas. De igual manera, para el grupo 2, la menor densidad se registró en el año 2018 ( $0.0359 \pm 0.0560$  Ind./m<sup>2</sup>), pero esta fue diferente las registradas en los años 2015 y 2016 ( $0.0591 \pm 0.0899$  Ind./m<sup>2</sup> y  $0.0677 \pm 0.1412$  Ind./m<sup>2</sup>, respectivamente), las cuales no mostraron diferencias entre sí (figura 4).

Tabla 2. Comparación del promedio de la densidad de la población del caracol rosado a través del Análisis de Varianza de una vía (ANOVA) considerando el arreglo espacial (Barlovento Sur, Grupo 1 y Grupo 2) en cada año de muestreo en la RBBC,  $P < 0.05$  existen diferencias significativas.

Fuente	Suma de cuadrados	de GL	Cuadrado medio	Coefficiente F	P-Valor
Entre grupos	43.499	8	5.4373	20.54	0.00001
Intra grupos	310.547	1173	0.2647		
Total (Corr.)	354.046	1181			



**Figura 4.** Comparación de la densidad por año de los grupos formados y de la zona de Barlovento sur en la Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro. Los grupos homogéneos (prueba Tukey,  $p > 0.05$ ) se indican con letras iguales para cada tratamiento (zonas). BC: Barlovento Centro; BN: Barlovento Norte; BS: Barlovento Sur; SC: Sotavento Centro; SN: Sotavento Norte; Sotavento Sur.

## Discusión

### Densidad total, por año y por zona.

Las densidades reportadas en el presente estudio (0.060 Ind./m<sup>2</sup> en 2015 y; 0.74 Ind./m<sup>2</sup> en 2016) muestran un notable incremento, respecto a lo reportado por De Jesús-Navarrete *et al.*, 2013, quienes registraron valores de 0.0198 Ind./m<sup>2</sup> durante el año 2009. Sin embargo, durante el año 2018 existe una importante disminución de la densidad a 0.036 Ind./m<sup>2</sup>, debido probablemente a la reapertura de la pesquería en 2017.

### Comparación de la densidad por zonas en la RBBC

Las densidades más altas se localizaron en el grupo 1 (zona de Sotavento Centro y Sotavento Sur). Resultados similares fueron obtenidos por Cala *et al.*, 2010, quienes registraron mayores densidades en la porción sur de la reserva, en el mismo sentido, Sabido-Itzá *et al.*, 2012, documentaron densidades mayores en la zona centro y sur de la RBBC indicando que la región centro-sur de la reserva está fungiendo como zonas de reclutamiento. Por su parte, los grupos y zona formados según las semejanzas de densidades muestran un importante patrón en la distribución a lo largo de la reserva, esta estratificación fue observada por Domínguez-Viveros *et al.*, 1999, quienes relacionan este hecho con la distribución de las edades de los organismos y, la influencia factores bióticos y abióticos como la profundidad. De igual manera se detectó que los grupos formados (grupo 1 y 2) y la zona de Barlovento Sur generalmente presentaron

sus más bajas densidades en el año 2018 en comparación con los años 2015 y 2016, como respuesta a la reapertura de la pesquería.

### Conclusiones

Las zonas de Sotavento Centro y Sur que conformaron el grupo 1, presentaron las altas densidades, siendo principalmente de organismos jóvenes, lo que hace que sean zonas de alta prioridad para su conservación. Derivado de la veda permanente de cinco años, se percibió una notoria recuperación de la población de *Aliger gigas* durante los años 2015 y 2016, demostrando la efectividad de la restricción permanente de pesca de este gasterópodo. Contradictoriamente, durante el año 2018 existe una marcada disminución de la densidad de este molusco debido a la reapertura de la pesquería durante en año 2017. Por su parte, la estratificación de las zonas de extracción del recurso en este trabajo, son un antecedente para la protección de sitios que actúan como zonas de reclutamiento.

### Referencias

- Appeldoorn, R. S. Queen Conch management and research: status, needs and priorities. In R. S. Appel-doorn & B. Rodriguez (Eds.), Queen conch Biology, Fisheries and Mariculture (pp. 301-320). Fundación Científica Los Roques. Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003.
- Basurto-Origel, M., Cruz-Domínguez, O., Martínez-Vázquez, D. y P. Cadena-Romero. Caracol. In M. A Cisneros-Mata, L. F. Beléndez-Moreno, E. Zárate-Becerra, M. T. Gaspar-Dillanes, L. López-González, C. Saucedo-Ruiz, y J. Tovar-Ávila (Eds.), *Sustentabilidad y pesca responsable en México; evaluación y manejo*. 712-744. México D.F., México: INP-SAGARPA, 2000.
- Carcamo, R. Stock assessment of the queen conch (*Strombus gigas*) population of Belize. Belize Fisheries Department Ministry of Agriculture and Fisheries, Belize City, 2006.
- Chávez, E. y E. Hidalgo. Spatial structure of benthic communities of Banco Chinchorro, México. En: *Advances in reef science. Joint Meeting I.S.R.S. and Atoll Reef Comm. Univ. of Miami*. Oct. 26-28. Abst:19-20, 1984.
- De Jesús-Navarrete, A. y A. Valencia-Hernández. Declining densities and reproductive activities of the queen conch *Strombus gigas* (Mesogastropoda: Strombidae) in Banco Chinchorro, Eastern Caribbean, Mexico. *Revista de biología tropical*. 61. 1671-9, 2013.
- Dominguez-Viveros, M., Sosa-Cordero, E. y A. Medina-Quej. 'Abundancia y parámetros poblacionales del caracol *Strombus gigas* en Banco Chinchorro, Quintana Roo Mexico', *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 1999.
- García-Rivas, M.C., Medina, J., Domínguez, J.J., Guerrero, G. y M. Cárdenas. Manejo y aprovechamiento de caracol rosado *Strombus gigas* en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro, México: un esfuerzo comunitario e interinstitucional. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 64:362-365, 2012.
- Gómez-Campo, K., Rueda, M., y C. García-Valencia. Distribución espacial, abundancia y relación con características del hábitat del caracol Pala *Eustrombus gigas* (Linnaeus) (Mollusca: Strombidae) en el archipiélago Nuestra Señora del Rosario, Caribe Colombiano. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras*, 39, 137-159, 2010.
- González, A., Torruco, D., Liceaga, A. y J. Ordaz. The Shallow and Deep Bathymetry of the Banco Chinchorro Reef in the Mexican Caribbean. *Bulletin of Marine Science*. 73. 15-22, 2003.
- Jordán, E. y E. Martín. Chinchorro: Morphology and composition of a Caribbean atoll. *Atoll. Res.* 310: 1-20, 1987.
- Sabido-Itzá, M., Medina-Quej, A., y J. M. Gómez-Poo. 2015. Última Cuota de Caracol Rosado (*Strombus gigas*), Previo al Decreto de Veda por Cinco Años en la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro (RBBCh), Caribe Mexicano. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute* November 9 – 13, 2015.
- Stoner, A.W., Sandt, V. J. e I. F. Boidron-Metairon. Seasonality in reproductive activity and larval abundance of queen conch *Strombus gigas*. *Fish. Bull.* 90: 161-170, 1992.
- Zar J. H. *Biostatistical Analysis* (4th. ed.). Prentice Hall, Upper Saddle River, USA, 1999.

## Reseña y Perspectivas sobre la Industria 4.0 y su Relación con la Filosofía Lean Manufacturing

Ing. Federico Calderón Munguía<sup>1</sup>, Nancy Estefanía Barajas Martínez<sup>2</sup>, Mayra Barocio Ramírez<sup>3</sup>, M.A. Nicolas Aviña Castro<sup>4</sup>, Dr. Franco Rivera Guerra<sup>5</sup>, M.E. Marcos Guadalupe Ortiz Arceo<sup>6</sup>

**Resumen**—El desarrollo tecnológico ha impactado de gran forma la industria en México, teniendo una evolución de manufactura tradicional a la manufactura inteligente y flexible. Esta asociación de tecnología en todas las operaciones y áreas del sistema operaciones generan productos y servicios de primera calidad, con una orientación hacia el cero defecto en todos los procesos y productos terminados, en reducción de costos y un encaminamiento hacia la mejora continua en los procesos mediante elementos de la Industria 4.0 y el involucramiento filosófico y metódico de Lean Manufacturing.

“Reseña Y Perspectivas Sobre La Industria 4.0 Y Su Relación Con La Filosofía Lean Manufacturing” surge del proceso de investigación realizado en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán con el fin de continuar con la loable labor que llevan académicos y estudiantes para determinar estrategias que logren una mejora en la productividad y competitividad de las pequeñas y mediante empresas de la región.

**Palabras clave**— Lean manufacturing, producción, automatización, industria, mejora continua.

### Introducción

La industria está en constante cambio debido a sus avances en innovación tecnológica, en la manufactura, y con la llegada de la automatización han tenido un impacto en la forma de trabajo dentro de las empresas. Actualmente el mercado y los consumidores aumentan sus exigencias en cuanto a la calidad del producto, el precio y tiempo de producción, debido a esto, las empresas deben mejorar sus procesos productivos, ya que durante varias décadas se ha implementado el Lean Manufacturing.

El Lean Manufacturing es una metodología de trabajo que consiste en la mejora de los sistemas de producción por medio de la aplicación de una serie de principios y herramientas que se le reconocen; aquella mejora se basa en la identificación y eliminación de toda clase de desperdicios o despilfarros, definidos estos como aquellas acciones que añaden un costo a un producto o servicio sin siquiera aportar valor alguno a este, y por el cual el cliente no está dispuesto a pagar. (Arrepol, A, 2020).

El Lean manufacturing el cual consiste en la mejora de los sistemas de producción, mejora de calidad, reducción de costes y aumento de la eficiencia; Identificando, reduciendo y eliminando desperdicios, es decir, hacer más con menos.

La Industria 4.0 es una nueva forma de crear y organizar los medios de producción, dado que utiliza las capacidades de las nuevas tecnologías para crear un proceso productivo mucho más eficiente y flexible. Estas se caracterizan por su interconectividad, la cual permite que las máquinas estén conectadas con los sistemas, y estos a su vez con las

<sup>1</sup> El Ing. Federico Calderón Munguía es Profesor docente en la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, México [federico.cm@apatzingan.tecnm.mx](mailto:federico.cm@apatzingan.tecnm.mx)

<sup>2</sup> Nancy Estefanía Barajas Martínez es estudiante de la carrera en Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, México [al18020013@itsa.edu.mx](mailto:al18020013@itsa.edu.mx)

<sup>3</sup> Mayra Barocio Ramírez es estudiante de la carrera en Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, México [al18020012@itsa.edu.mx](mailto:al18020012@itsa.edu.mx)

<sup>4</sup> M.A. Nicolas Aviña Castro es Profesor docente en la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, México [nicolas@itsa.edu.mx](mailto:nicolas@itsa.edu.mx)

<sup>5</sup> Dr. Franco Rivera Guerra es Profesor docente en la academia de Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, México [franco@itsa.edu.mx](mailto:franco@itsa.edu.mx)

<sup>6</sup> M.E. Marcos Guadalupe Ortiz Arceo es Profesor docente en la academia de Contador Público en el Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán, México [marcoa@itsa.edu.mx](mailto:marcoa@itsa.edu.mx)

personas, garantizando así un proceso automático, independiente y controlable desde cualquier lugar. (Argentina.gob.ar.s.f, 2019).

La cuarta revolución industrial se destaca por la aparición de nuevas tecnologías, operaciones y técnicas avanzadas de producción y automatización para las empresas u organizaciones. La industria 4.0 esta tiene como uno de sus objetivos el aprovechar los avances tecnológicos actuales para transformar a las empresas en organizaciones inteligentes mejorando los procesos productivos, utilizando las maquinarias y recursos de la manera más eficiente, logrando resultados visibles para los usuarios reduciendo tiempo y costes.

Si bien el cambio a la Industria 4.0 puede parecer que radica solo en invertir en tecnología y herramientas nuevas para mejorar la eficiencia en la manufactura, también se trata de revolucionar la manera en la que opera esta, generando cambios que van desde lo cultural hasta lo organizacional para que de esta manera la empresa pueda crecer sin problema alguno. (Basco, Beliz, Coatz, y Garnero, 2018).

La implementación de la industria 4.0 permite la implementación de los avances y mejoras en la manufactura, creando cambios y crecimiento de manera constante y eficiente.

Dada la creciente complejidad y digitalización de las operaciones, muchas compañías encuentran que las técnicas Lean no son suficientes para abordar los desafíos operativos y la presión competitiva. Es por ello que nace la combinación del Lean Manufacturing y la Industria 4.0, en donde estos coexisten y se complementan mutuamente, recibiendo nombres como Lean 4.0, Lean Industry 4.0, Smart Lean Manufacturing o Lean digitalizado. (Arrepol A, 2020).

Al implementar las tecnologías de la industria 4.0 y Lean manufacturing se busca lograr vencer los desafíos operativos, así como el cambio constante para la evolución y la mejora de prácticas dentro de las empresas u organizaciones, con esto logrando un gran impacto en la reducción de tiempos de producción, reducción de los costes, en la optimización y mejora de los sistemas productivos, por mencionar algunos de los diversos beneficios que el Lean 4.0 proporciona mediante su implementación.

### **Descripción del Método**

Se logró la recopilación de información deseada gracias a una rigurosa investigación, la cual consistió consultar distintos tipos de artículos proporcionados en Google Scholar; libros dentro de biblioteca virtual del Tecnológico Nacional de México y distintos videos donde se muestran varias empresas conocidas mundialmente utilizando distintos equipos de tecnología novedosa, haciéndolos caer en esta cuarta revolución industrial.

En el contexto en el cual se desarrolla la industria 4.0, se puede observar que empresas, proveedores y clientes están cada vez más estrechamente vinculados. También los departamentos como ingeniería, producción y servicio.

Con la industria 4.0, las empresas, los departamentos, las funciones y las capacidades se vuelven mucho más cohesivas, a medida las redes de integración de datos universales entre empresas que evolucionan y permiten un valor verdaderamente automatizado.

Se logró identificar la idea de que, desde la primera revolución industrial, se han realizado continuos intentos de mejorar las capacidades y eficiencias de la manufactura en su conjunto, satisfaciendo la demanda de productos haciéndolos mejores y más valiosos.

### **Resultados**

#### **Perspectivas de Industria 4.0 y Lean Manufacturing**

Entendemos que el término industria 4.0 se utiliza de manera generalizada en Europa, si bien se acuñó en Alemania. También es habitual referirse a este concepto con términos como "Fábrica Inteligente" o "Internet industrial". En definitiva, se trata de la aplicación a la industria del modelo "Internet de las cosas" (IoT). Todos estos términos tienen en común el reconocimiento de que los procesos de fabricación se encuentran en un proceso de transformación digital, una "revolución industrial" producida por el avance de las tecnologías de la información y, particularmente, de la informática y el software.

Continuamos describiendo lo que significa Lean, esto en pocas palabras es hacer más con menos, utilizando una dinámica conocida como kaizen, esto quiere decir, mejora continua. Es ser más eficiente, reduciendo al máximo las actividades que no suman valor al cliente.

Lean Manufacturing o también conocido como “The Toyota Way” cuenta con cinco principios, los cuales nos lo aporporto Taiichi Ohno creador del sistema de producción Toyota (TPS), el antes mencionado es un sistema de producción y gestión con los siguientes conceptos.

- Especificar valor, esto es “conseguir y definir qué es lo que tu cliente quiere.”
- Identificar la cadena de valor, es “identificar qué proceso genera valor y cuales no”
- Crear flujo, esto quiere decir que debemos conseguir y dejar que el producto fluya continuamente y eliminar los desperdicios.

Facilitar el Pull, esto es permitir que el cliente obtenga lo que desea cuando, como y en la cantidad que los desea.

Buscar perfección, es tener claridad que todo el proceso es mejorable y hacerlo.

Cuando se realiza lean manufacturing bien implementado se tendrá como resultado una reducción costos, mejora de la eficiencia, mejora de la productividad y mejora de la calidad.

### **El encaje de la Industria 4.0 con la Filosofía Lean**

Tras investigar ambas filosofías queremos tomar en cuentas que, al momento de fusionar las dos antes mencionadas obtendremos como resultado producir más, reduciendo costos, equipamiento y esfuerzo humano. Al mismo tiempo las empresas podrán producir en menor tiempo, con menos desperdicio.

Hoy en día debido al incremento de la complejidad de la operación y la variabilidad de las preferencias del mercado muchas empresas han encontrado que el Lean no es suficiente, un conjunto de las tecnologías digitales ha emergido para ofrecer nuevos enfoques y abordar la complejidad y mejorar la productividad. Estas tecnologías mencionadas son las industrias 4.0. Integrar la industria 4.0 con la filosofía de lean logra un aceleramiento de la mejora continua y un gran aumento de los beneficios.

Se logró identificar las áreas que se mejoran al integrar estas dos filosofías, estas son; la productividad ya que, con analítica, los algoritmos predictivos promueven el mantenimiento autónomo; la flexibilidad porque con la interconexión entre sensores y sistemas facilitan los cambios más eficientes; y la velocidad, ya que el acceso de DATA en tiempo real acelera la gestión de producción.

Según estudios realizados por Boston Consulting Group, le realizo una entrevista a más de setecientos cincuenta gerentes de producción en cincuenta distintas ciudades con el cual concluyo que el lean implementado de manera única reduce costos en un 15%; que la tecnología industria 4.0 implementada también de manera única, reduce costos en un 15%; sin embargo, estas dos últimas fusionadas tuvieron una mejora excepcional reduciendo costos en un 40%.

### **Interpretación de un modelo Lean- Industria 4.0**

Pablo Martín, J. (2019) nos redacta en su libro acerca de Lean Energy 4.0 que este cambio radical permitirá que se tomen mejores decisiones en las empresas respecto del uso de la energía, que se evalúen las mejores opciones con la ayuda de sistemas interconectados y con la capacidad de tomar decisiones autónomas, para conseguir ahorros significativos de energía. Con ello se evitará en gran medida la contaminación y el sobrecalentamiento global, aportando una mejora en la huella de carbono de empresas y personas.

Con Lean Manufacturing es posible simplificar las operaciones reduciendo al mínimo las diez grandes fuentes de desperdicios; Sobreproducción: producir más de lo necesario; Sobre inventarios: almacenar más productos de los necesarios; Procesos innecesarios: actividades que no deberían hacerse, como repetir trabajos, inspecciones rutinarias, u otras que no agregan valor; Defectos y repetición de trabajos: productos que no cumplen con los requerimientos de calidad necesarios; Transportes: trasladar productos, materiales o información de un lugar a otro; Movimientos: hacer que las personas se muevan continuamente de un lugar a otro; Esperas y búsquedas: tiempo en que no se puede agregar valor por esperas y búsqueda de personas, materiales, equipo, información, etcétera; Energía: exceso de energía más allá de la que realmente se necesita para desarrollar una actividad; Talento: no aprovechar la creatividad, las ideas y las acciones de las personas y; Contaminación: afectar negativamente el medio ambiente al generar elementos contaminantes.

Podemos afirmar que actualmente, la globalización y la economía exigen que las empresas sean cada vez más productivas. Esto no solo quiere decir que lancen al mercado productos novedosos y de buena calidad, sino también

que logren que sus operaciones sean efectivas y eficientes ya que esto le ofrece una ventaja frente a la competencia. Esto a su vez nos deja en claro que las tendencias de desarrollo tecnológico han impactado significativamente a la toda la industria, haciendo que evolucionen de fábricas de manufactura tradicional a fabricas inteligentes y más flexibles en sus procesos de transformación de materias primas en productos terminados. Lo antes mencionado hace que la industria este enfocada en obtener cero defectos en productos terminados y a su vez san productos de alta calidad que cuenten con reducción de costos y lleven disminución y hasta eliminación de los “desperdicios”. Todo esto se puede lograr con mediante el proceso de elementos dentro de la industria 4.0 fusionada con la filosofía lean.

### **Riesgos del modelo**

Estamos de acuerdo con que estos pueden llegar a ser obstáculos al momento de implementar las nuevas tecnologías siguiendo la industria 4.0.

Problemas de seguridad y privacidad, los cuales se deben a que los objetos o dispositivos que están conectados a la red generan una gran cantidad de información privada y personal, por lo que estos pueden quedar vulnerables a posibles ciberataques o hackeos, considerando que por lo general la información utilizada no está cifrada y los métodos de seguridad que se poseen son poco rigurosos. (Pineda de Alcazar, 2018) y (Skaldion, 2018); incompatibilidad, dado que IoT no está estandarizado, es decir, aún no existe un estándar de desarrollo para la interconexión de objetos a través de esta tecnología, como tampoco para el etiquetado y monitorización con sensores, lo cual hace que cada compañía lo desarrolle como les resulte más conveniente, y, por ende, es casi imposible la compatibilidad entre dispositivos de distintas marcas. (Winecta, 2019), (Pinto, 2019), (Máster IoT, 2019) y (Skaldion, 2018); la complejidad de la red misma conlleva a que existan riesgos de un mal uso de los dispositivos en sus inicios, o bien de un mal funcionamiento causado por desperfectos, fallos de software o hardware, o simplemente debido a un corte eléctrico. (Pineda de Alcazar, 2018), (Nativos, s.f.) y (Máster IoT, 2019); pérdida de empleo para los trabajadores menos cualificados ante la automatización. (Pineda de Alcazar, 2018) y; fomento a la dependencia de la tecnología, que puede provocar que las habilidades físicas y mentales se dejen de lado, además de llegar a afectar el esfuerzo e intimidad de cada persona. (Pineda de Alcazar, 2018), (García B., 2018) y (Mateos, 2017)

### **Discusiones**

#### **Lean como camino hacia la excelencia**

Las industrias en la actualidad aplican diversos métodos para las mejoras de su producción, por lo que se encuentran en constante cambio y modernización, el Lean Manufacturing permite la mejora de los sistemas de trabajo y con esto estar un paso más cerca de la excelencia. La cual podemos relacionar con una calidad superior y por ello se le distingue entre otros.

La Excelencia Industrial es la ejecución de las mejores prácticas en la gestión de una empresa y el logro de óptimos resultados basados en teorías modernas que incluyen: la implicación de las personas, la gestión por procesos y hechos, la orientación hacia los resultados, el enfoque en el cliente, la mejora continua y la innovación, la motivación, el liderazgo y el trabajo en equipo, la confiabilidad y la excelencia operacional, la Planeación Estratégica, la gerencia de la calidad total, la Gestión del Conocimiento, la Seguridad Humana y la Responsabilidad Social Corporativa. (García O, 2015)

Las industrias buscan la excelencia en todos los ámbitos mediante las mejoras en sus prácticas y procesos, ya que los avances tecnológicos aumentan día a día y con esto las demandas de producción, los sistemas, los costes y la competencia. Debido a esto, la implementación del Lean Manufacturing es la mejor opción ya que nos permite la mejora de la productividad, mejora la calidad, reducción de perdidas, optimización de recursos y con esto el camino a la excelencia.

#### **Industria 4.0 la herramienta para lograrlo**

La industria 4.0, la cual ha llegado a revolucionar la forma en la que vivimos, mediante avances en procesos y tecnología. Podemos considerarla como una herramienta para lograr la excelencia debido a una de las muchas características que se le atribuyen, la automatización. Esta no solo se enfoca en la rentabilidad y en la eficiencia de producción, sino, que también en la mejora de la calidad, reduciendo al mínimo los errores que sin ella podían aparecer.

El camino a la excelencia consiste en una serie de pasos como lo es el trabajo, esfuerzo y mejora continua. Al complementar el Lean Manufacturing con la Industria 4.0, se obtiene, la reducción de error, de costes y de tiempo de producción lo que permite un mayor control, eficiencia y mejoras lo que trae consigo la excelencia.

### **Comentarios Finales**

Los avances tecnológicos aumentan día a día y con esto las opciones y oportunidades de mejora, mediante prácticas, métodos y herramientas. Cada herramienta es beneficiosa para aumentar la productividad dentro de las organizaciones, una de ellas es la implementación de la filosofía Lean Manufacturing y la Industria 4.0, lo cual trae consigo diversos beneficios y oportunidades mediante las prácticas modernas de automatización a las industrias siguiendo las bases de Lean Manufacturing, juntas nos proporcionan mejora continua, crecimiento de las industrias y mejoras en los procesos de producción.

Al observar los avances que conlleva la cuarta revolución industrial observamos que en poco tiempo las tecnologías nos reemplazasen poco a poco; como ocurrió en lo que fue la primera revolución industrial. Toda esta nueva tecnología nos impulsará a hacer mucho más automatizados, eficaces y eficientes.

### **Referencias**

(Argentina.gob.ar. (s.f.) 2019, como citó Arrepol A, en el 2020). Referencia: Arrepol A. (2020). estudio de la irrupción de la industria 4.0 en la metodología lean manufacturing.

Arrepol A. (2020). Estudio de la irrupción de la industria 4.0 en la metodología lean manufacturing. 26 de abril del 2021, de Researchgate sitio web:

[https://www.researchgate.net/publication/340094110\\_Estudio\\_de\\_la\\_irrupcion\\_de\\_la\\_Industria\\_40\\_en\\_la\\_metodologia\\_Lean\\_Manufacturing](https://www.researchgate.net/publication/340094110_Estudio_de_la_irrupcion_de_la_Industria_40_en_la_metodologia_Lean_Manufacturing)

(Basco, Beliz, Coatz, y Garnero, 2018, como citó Arrepol A, en el 2020). Referencia: Arrepol A. (2020). estudio de la irrupción de la industria 4.0 en la metodología lean manufacturing.

García O. (2015, 15 de mayo). Reportero industrial. Recuperado de: <https://www.reporteroindustrial.com/blogs/Que-es-la-Excelencia-Operacional-Parte-3+97846>

Pablo Martín, J. (2019). Lean Energy 4.0: guía de implementación. Marge Books. <https://elibro.net/es/ereader/itsa/117566?page=15>

Rüßmann, M., Lorenz, M., Gerbert, P., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch, M. (2015). Industry 4.0: The future of productivity and growth in manufacturing industries. Boston. Consulting Group, 9(1), 54-89.

[https://inovasyon.org/images/Haberler/bcgperspectives\\_Industry40\\_2015.pdf](https://inovasyon.org/images/Haberler/bcgperspectives_Industry40_2015.pdf)

## Proyecto: Clínica Justicia Electrónica

M.M.E Nancy Cambrón Muñoz<sup>1</sup>, M.C. Fabiola Cambrón Muñoz<sup>2</sup>

**Resumen**—El Proyecto “Clínica Justicia Electrónica”, presenta la factibilidad de realizar una modificación y actualización, a la curricula del Instituto Universitario Veracruzano (IUV), a fin de incorporar el proyecto como una asignatura, que forme procesalmente a los futuros abogados en la justicia digital de las distintas ramas del derecho, misma que se está implementado por el Poder Judicial y Órganos Autónomos encargados de resolver de controversias. Se desarrollan las ventajas y desventajas de la adecuación curricular, así como los requerimientos humanos, materiales y financieros, que se requieren para su implementación. Se destaca, que, al momento, no hay universidades que estén impartiendo esta clínica, dado que su surgimiento se ha dado aceleradamente, por una emergencia de salud a partir de marzo 2020, lo que hizo implementar la justicia digital, como alternativa de atención a la ciudadanía, la cual lentamente se desarrollaba desde 2008, en la Justicia Administrativa.

**Palabras clave**— justicia digital, juicios en línea, diseño curricula, TIC's.

### Introducción

En el contexto de las medidas tomadas por el Consejo de Salubridad General, se han acelerado los procesos con el uso de las TIC's, en distintos ámbitos, con ello ha quedado a la vista e incrementado la necesidad de familiarizarse y manejar, las diversas plataformas que permiten, el desempeño de las actividades y/o prestación de servicios (considerada como función del Estado, indistintamente del poder que lo preste). La Comisión Nacional de Tribunales Superiores de Justicia de los Estados Unidos Mexicanos (CONATRIJ), en 2019, reconoció la necesidad de realizar una transición de una manera relativamente tradicional, hacia el uso de plataformas digitales en la impartición de justicia. Conjuntando los aspectos de los párrafos que anteceden y analizando la oferta educativa del Instituto Universitario Veracruzano (IUV), en el campo del Derecho (licenciatura o maestría, en sus diversas modalidades: Presencial, Ejecutiva y en Línea), en su Plan de Estudio, prescinde de una asignatura relacionada con el procedimiento electrónico (es decir, solicitar la justicia de manera distante y por medio de la modalidad en línea). En la actualidad se han nombrado funcionarios especializados en justicia electrónica, es por ello se puede hacer mención a la realización de actuaciones ante Tribunales Electrónicos, el reglamento para su acceso, nos refiere (2011): “Es un sistema integral de información que permite la substanciación en forma telemática de asuntos jurisdiccionales ante el Poder Judicial del Estado”. Además de Tribunales Electrónicos, también suele denominarse esta alternativa como: Juicios en Línea, la ley del Contencioso Administrativo (2005), puntualiza que es: “Substanciación y resolución del juicio contencioso administrativo federal en todas sus etapas, así como de los procedimientos previstos en el artículo 58 de esta Ley, a través del Sistema de Justicia en Línea, incluso en los casos en que sea procedente la vía sumaria”, lo cual, para la población escolar egresada, es una alternativa indispensable para el ejercicio profesional. Ampliar las oportunidades laborales de los egresados del IUV, hacia la justicia digital, es una parte importante de la formación, es brindarles, como dice Carbonell (2020), una llave que les permitirá acceder a los trámites procesales electrónicos, hacerles empática su formación con el uso de herramientas y mecanismos tecnológicos, aplicables al litigio. Los abogados que desconozcan el modelo de justicia digital, seguirán con un trámite tradicional, que, en estos tiempos de pandemia, no es funcional (por las restricciones de sana distancia, entre otras medidas). Y para los recién graduados les llevará tiempo tomar experiencia, y hacer uso del modelo, que ahora es parte del quehacer cotidiano, en la impartición de justicia. Si bien, el Plan de Estudios de la IUV Virtual, cuenta con 5 asignaturas Procesales: Teoría General del Proceso, Procesal Administrativo, Procesal Civil, Procesal Penal en el Sistema Acusatorio y Procesal Mercantil, excluye una que haga vínculo con los medios electrónicos y que, a su vez, fortalezca los procedimientos de las distintas materias enunciadas, no se trata de un procedimiento distinto a los que aborda cada una de las asignaturas en referencia (por ello la factibilidad de que se centren todos en una sola asignatura con la utilización de las TIC's). La Justicia en Línea cuenta, aun cuando sean distintas ramas del derecho las que la contemplan, con elementos de similitud con los procedimientos tradicionales, pero también con prácticas específicas, por ejemplo, es necesario, una firma electrónica -FIREL- (que incluso para algunos casos, es factible que sea la usada en el Servicio de Administración Tributaria, competencia del Poder Ejecutivo. Un ejemplo más de las particularidades de esta modalidad procesal, es el nombramiento de magistrados, para atender las salas especializadas en Juicios en Línea. Dada la omisión en el Plan

<sup>1</sup> M.M.E Nancy Cambrón Muñoz es Profesor de Ciencias Básicas del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico del Valle de Morelia, Morelia, Michoacán. nancy.cm@vmorelia.tecnm.mx (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> M.C. Fabiola Cambrón Muñoz es Profesora de la maestría y licenciatura en derecho en el Instituto Universitario Veracruzano, México. vinculacion\_see@michoacan.gob.mx

de Estudios, de los procedimientos en línea, sería pertinente la revisión y actualización del Plan de Estudios, para incorporar este proceso a los contenidos y formación de los alumnos del IUV, indistintamente de la rama del derecho de que se trate, si en cambio, enfatizando la diferencia con los procesos tradicionales del uso de las tecnologías, dado que la justicia digital avanza cada día más, y no hay marcha atrás.

### **Justificación**

El modelo educativo del IUV, para la formación de Licenciados en Derecho y/o Maestros en el ámbito Jurídico, incluye competencias tecnológicas, aprovechando estas, sobre todo para la modalidad virtual (sin que ello se excluya a las otras opciones educativas), es pertinente ampliar las posibilidades laborales de los egresados de la institución, abriendo para los alumnos, el abanico de oportunidades, con el desarrollo de competencia en justicia digital. Se está cambiando y lo que para los alumnos del IUV, era tomado como una alternativa de estudio, para lograr una licenciatura, está siendo también por ley, incorporado a la práctica habitual, en la impartición de justicia, por medio de un procedimiento, que ya no es de papel, que es optativo (pero permanente), que permite desahogar audiencias remotas, es vía internet, sin tener que presentarse a una sede jurisdiccional (sea juzgado, sala, etc.), y con la ventaja de contar con una plataforma de puertas abiertas 24 horas del día, los 7 días de la semana, adoptado tanto en el ámbito federal como en lo local. A partir de la pandemia, se han acelerado la forma de acceder a la justicia, automatizándola e incorporando herramientitas electrónica (lo que posiblemente puedo haber tardado todavía muchos años para su implementación), por tanto, las instituciones educativas, también deben adaptarse a las nuevas condiciones, de lo que es la actuación de las instancias de gobierno, en este caso las encargadas de la impartición de justicia, que como ha referido Carbonell (2020) “ya no se trata de hacerlo en una sede, sino de la prestación de servicios públicos”. Será atractivo para los interesados en ingresar a la Institución, ver la empatía que existe, entre el aprendizaje y el ejercicio profesional con el uso de medios electrónicos, en cuanto aquellos que sean egresados, o bien, continúen con su preparación mediante una maestría, existirá una actualidad a la formación que en su momento recibieron. Los estudiantes de derecho en la modalidad virtual al egresar y dominar el proceso de la justicia electrónica, contarán con una clara ventaja, no solo para litigar en la modalidad en línea, sino para brindar a sus representados la solución automatizadas y con mayor celeridad, lo que implica costos más bajos, y no importando el lugar de donde sean sus clientes o donde se ubiquen como profesionistas, diversificando su actividad. En cuanto a la planta docente, del IUV, se ampliará su campo de desarrollo dentro de la IUV, al existir otra materia en la cual puedan ser tutores. La IUV, se colocará a la vanguardia en la formación de agentes del cambio, dado que hasta el momento (por lo reciente), no hay otra universidad que integre en su plan de estudios una Clínica Procesal de este tipo. Ahora bien, la sociedad podrá contra y asesorarse con profesionales, desde cualquier parte en la cual se encuentre, ya que una de la principal ventaja de la justicia electrónica, es que no se requiere estar en un lugar determinado, basta una firma electrónica de un profesional reconocido, para la realización de un proceso judicial, desde cualquier parte de la República e Incluso del Extranjero. Los acontecimientos de actualidad de la justicia digital, no es solo en México, hay distintos documentos, donde hacen referencia de cómo es está en la Unión Europa, o bien, en país del continente como Colombia, como se refiere en el texto colombiano “Tecnologías al servicio de la Justicia y el Derecho” (2019), por lo que incorporar esta modalidad procesal al Plan de Estudios, implica mantener a la población escolar de otras latitudes.

### **Diagnóstico**

La IUV, es una Institución Educativa de Nivel Superior, desde 2004, una de sus alternativas de estudio es la modalidad en línea, para la cual cuenta con un campus virtual, para atender a la población escolar, mediante el uso de la plataforma electrónica, que permite el acceso a los contenidos educativos de cada una de las asignaturas que integran el Plan de Estudios. La IUV Universidad, está a cargo de una Dirección Virtual, apoyada por 4 Coordinaciones y auxiliares en cada una de ellas, como se puede observar en la Figura 1. En la que se plasma la estructura orgánica de la Institución. El modelo pedagógico de la institución, pretende el aprendizaje significativo de la teoría a la práctica, lo que permite cumplir con la visión de ser un modelo educativo de vanguardia, en la formación de talento humano, lo que le implica no permanecer de manera estática ante las diversas necesidades y cambios en su contexto. Mayorga y Ramos (2018), refieren la filosofía institucional y modelo educativo de la siguiente manera: “Misión: Formar agentes de cambio a través de la generación y gestión del conocimiento, que con su práctica profesional contribuyan a mejorar su entorno. Visión: En 2020 somos reconocidos por nuestro espíritu innovador, modelo educativo de vanguardia, generación y aplicación del conocimiento, así como por la formación de talento humano, con una cobertura en cada uno de los Estados de México y en 5 países de América Latina. Con un modelo educativo centrado en los estudiantes, se pretende acompañarlos e impulsarlos permanentemente en la construcción de sus aprendizajes, apoyándose en los crecientes avances tecnológicos para lograrlo” p. 3

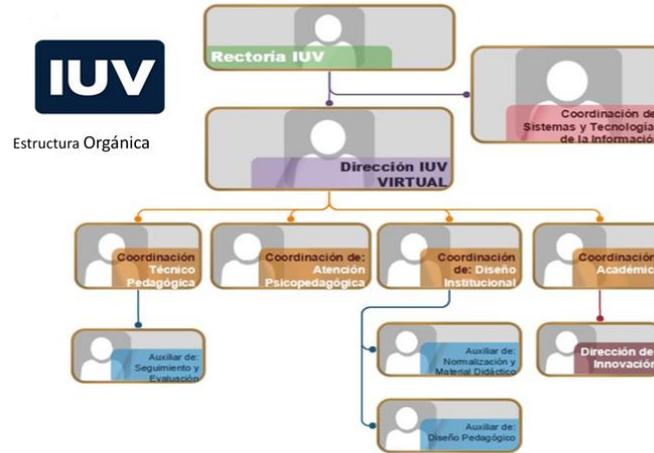


Figura 1. Estructura Orgánica  
Elaboración Propia

Por su compromiso educativo, la institución es consciente de la necesidad que han surgido a partir de la pandemia, que se han acelerado diversos procesos e implementando en otros el uso de tecnologías, para estar de acuerdo al contexto, es importante la revisión y factibilidad de la actualización del Plan de Estudios (en específico en el área de Derecho), a fin de que los alumnos de la institución puedan hacer frente cuando egresen, a los cambios que el Estado ha puesto en marcha y los cuales no revertirá, en cuanto a la impartición de justicia en la modalidad electrónica. La IUV, cuenta con la modalidad virtual, lo permitirá a los estudiantes de derecho, comprender más fácilmente, los entornos electrónicos de la justicia, puesto que ya se encuentran inmersos en un proceso similar, que les permitirá pasar del aprendizaje a la práctica profesional. La IUV, tiene los elementos humanos y tecnológicos, conformados por tutores y personal de procesos administrativos virtuales y plataforma propia para la enseñanza virtual como modalidad, para el desarrollo de una propuesta que conjunte y plasme los requerimientos para fortalecer los aprendizajes de las asignaturas procesales de la carrera, a los procedimientos en línea en la impartición de justicia. La actualidad de la planta docente, no solo se centra en una carrera profesional a fin la enseñanza de referencia, en este caso de la licenciatura en derecho, sino también cuentan con las destrezas necesarias para la conducción de la cátedra, mediante herramientas electrónicas, por una plataforma, desarrollando su labor de forma virtual y a distancia. Por otro lado, los alumnos que optan por la educación en línea, también se les prepara en el campo electrónico, además del de la licenciatura de su preferencia con asignaturas como Informática I y II, con lo cual ya se encuentran familiarizados con los procesos digitales, tanto en su uso como en su preparación académica. Con lo descrito, en la Figura 2, se muestra un análisis FODA, respecto a una factibilidad de actualizar el Plan de Estudios de IUV Virtual:



Fuente: Elaboración propia (2020)

### Marco Teórico Referencial

Los abogados actualmente, pueden abrir sus despachos virtuales y realizar diversas actuaciones, dependiendo de la materia y la jurisdicción, en los Tribunales Virtuales y/o Juicios en Línea, espacios jurisdiccionales electrónicos que se han acrecentado recientemente en nuestro país (y no es que sea nueva esta modalidad –desde 2008 en la Justicia Administrativa, lo contempla-, sin embargo, ha tomado mayor interés, difusión e implementación), para hacer frente a la pandemia del COVID-19, a fin de continuar con los trabajos de impartición de justicia. Este cambio del ejercicio profesional procesal tradicional a lo virtual, exigirá a los abogados adquirir nuevos conocimientos y destrezas, para prácticas y enfocar sus habilidades de litigación, ya no únicamente en la práctica presencial acudiendo a los juzgados, sino también desde su formación en procesos digitales, desde cualquier lugar en el que se encuentre, con la posibilidad de ingresar a órgano jurisdiccional desde cualquier dispositivo electrónico. Para ubicar mejor algunos aspectos de las transformaciones veamos algunos datos: a) de acuerdo al INEGI (2016), en el país 342 mil personas son abogados, de los cuales su edad promedio es de 39.5, en la Ciudad y Estado de México, junto con Jalisco, concentran el 46.5% de los abogados, con estos datos se puede observar que el quehacer jurídico es muy competitivo, por lo que se requiere que las nuevas generaciones, egresen con las mejores herramientas, para enfrentarse al campo laboral, sea de litigio, o bien, de impartición de justicia (funcionarios públicos), entre otros aspectos. b) En el ámbito de aplicación, Milenio (2020), refiere el estudio de Transparencia Mexicana, al mencionar que solo diez poderes judiciales en México permiten juicios en línea ante COVID-19, lo que equivale al 20%. No se trata de un procedimiento distinto a los que ya se conocen, si en cambio, se puede hablar de una alternativa que han ido adoptando el sistema de justicia, lo cual se ha venido desarrollando paulatinamente en otras esferas, además de la administrativa, sin embargo, por las circunstancias de salud presentes por la pandemia, se han acelerado estos procesos. Ha llamado la atención de la opinión pública, dando notas periodísticas como la de Animal Político (2020), que encabeza su nota de la siguiente manera: “En 28 minutos y por internet: Así fue el primer divorcio a distancia celebrado en CDMX”. Lo anterior, no hace referencia a lo que realmente sucedió, que lo que se dictó en 28, no fue el proceso de divorcio, sino la sentencia de divorcio, de forma virtual. En cuanto a su avance, algunos Juicios se encuentra en una fase inicial (como los juicios civiles, en la ciudad de México), otros están plenamente consolidados como el Contencioso Administrativo, dependiendo del órgano encargado de impartir justicia y de su jurisdicción, por ejemplo: a) en las próximas elecciones que se realicen en el país, ya se considera esta posibilidad, para la solución de controversias, es así que el 13 de mayo del 2020, se aprobó por acuerdo de la Sala Superior del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación (2020) acuerdo 88/2020, el inicio de los Juicios en Línea en materia Electoral. b) El presidente del Poder Judicial de la Ciudad de México, Guerra Álvarez (2020), anunció que, a partir del 13 de Julio del 2020, inicia la primera etapa de los Juicios en Línea en Materia Civil (con lo que se sobre entiende, que solo es el inicio y que se irán expandiendo los servicios en esta materia). c) El Poder Judicial del Estado de México (2020), desglosa en su síntesis informativa, una serie de datos de lo hecho por el Tribunal Electrónico, durante el período del 20 de marzo al 14 de Julio del 2020, entre ellos se han emitido 592 sentencias virtuales penales, 66 divorcios en línea, 5,899 personas han sido capacitadas y han practicado 801 sesiones efectivas de mediación. Los datos de referencias llevan a considerar, la posibilidad de modificar el Plan de Estudios de la IUUV, especialmente en la modalidad virtual, pero también puede ser aplicable a las opciones presencial y ejecutiva, para incorporando competencia respecto a la Justicia Electrónica, como modalidad procesal con la utilización de medios electrónicos.

### Marco Conceptual

Así ahora, para detallar, la parte en la que debe incidir el proyecto, se debe conocer algunos términos como: Diseño Curricular, el cual, dentro del ciclo curricular, la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (2013), lo conceptualiza haciendo saber que “es el plan en el que se plantean finalidades e intenciones educativas, proporciona información concreta sobre estas intenciones, especifica maneras de llevarlas a cabo y provee pautas de valoración del proyecto curricular” (p. 96). Con relación a lo anterior el IUUV, tiene como dentro de su filosofía formar agentes de cambio, bajo una visión de innovación, vanguardia y aplicación del conocimiento, pero también con el desarrollo de competencias, que permita a sus egresados, actuar jurídica y técnicamente en diferentes instancias administrativas o judiciales con la debida utilización de procesos, actos y procedimientos. Otro concepto, que se relaciona y donde precisamente se sitúa la asignatura del proyecto es en el Plan de Estudios, el cual para Zabalza, citado por Huerta, Penadillo y Kaqui (2017), considera que es el “proceso de formalización de una serie de decisiones curriculares de organización de sus componentes (módulos, asignaturas, cursos, talleres, seminarios, etc.)”, p. 87. Actualmente la malla curricular, como en ocasiones, también se le conoce al Plan de Estudios, en la IUUV está integrada en VIII cuatrimestres y 40 asignaturas, de las cuales 5 se enfocan al Derecho Procesal y una rama específica del derecho, siendo estas Teoría General del Proceso, Procesal Administrativo, Procesal Civil, Procesal Penal en el Sistema Acusatorio y Procesal Mercantil, en lo cual difiere la Clínica propuesta, ya que será apoyo a las ya mencionadas, pero con la innovación de utilizar medios electrónicos. Lo anterior con lo que respecta a la modificación en el Plan de Estudios y donde se incrustara el proyecto. Sin embargo, de ahora en adelante, se escucharán términos, relacionados

con las instituciones que prestan el servicio, donde se efectuaran los actos procesales, en este tenor, los alumnos de IUV, deben conocer, que es un Tribunales Electrónicos, para ello el Reglamento para el Acceso a los Servicios del Tribunal Electrónico del Poder Judicial del Estado de Tamaulipas (2011), establece: “Es un sistema integral de información que permite la substanciación en forma telemática de asuntos jurisdiccionales ante el Poder Judicial del Estado”. En algunas otras ocasiones, o bien, en algunas entidades federativas, se puede acudir a un Tribunal Virtual, que de acuerdo a el Poder Judicial del Estado de Nuevo León en su portal, lo describe como: “Servicio en línea para la consulta y seguimiento expedientes y notificaciones, así como realizar diferentes trámites en línea como el de promociones electrónicas”. Ahora bien, otro término de la Justicia electrónica, hacen referencia a que puede llevarse acabó por los juristas los Juicios en Línea, la ley del Contencioso Administrativo (2005), puntualiza que es: “Substanciación y resolución del juicio contencioso administrativo federal en todas sus etapas, así como de los procedimientos previstos en el artículo 58 de esta Ley, a través del Sistema de Justicia en Línea, incluso en los casos en que sea procedente la vía sumaria”. Aun cuando los tres conceptos anteriores, pudieran parecer distintos, pero no es así, se trata de un mismo procedimiento denominado de distinta manera e integrado con mayor o menor posibilidades de trámite, pero en concreto es la tramitación de actuaciones mediante el uso de portales o plataformas electrónicas. Por lo que dependiendo de quién brinde el servicio o la materia, será la denominación, pero la finalidad es la misma, hacer uso de medios electrónicos y no presenciales, en las instancias responsable de la impartición de justicia. Por otro lado, algunos portales del ámbito jurisdiccional, otorgan a los abogados espacios electrónicos, denominados Despacho Jurídico Virtual, el Centro de Ayuda para el Portal y aplicaciones del Poder Judicial del Estado de Nuevo León, lo define como: “El servicio que ofrece el Poder Judicial del Estado de Nuevo León a todos los abogados para controlar de forma eficiente los tiempos de trabajo, asignaciones, estadísticas y agenda”. Como se hizo alusión en las nociones anteriores, algunas de las plataformas de justicia virtual, ofrecen servicios adicionales a la impartición de justicia, como es el caso del Poder Judicial de Nuevo León, donde se alberga, un espacio virtual en su plataforma a los ciudadanos –abogados-, para la administración de las actuaciones ante este órgano, de tal forma que puede concentrar los expediente: en curso, archivados, asignados, agendar audiencias –de acuerdo a la fecha asignada por el tribunal-, notificaciones, recibir mensajes, además de agregar colaboradores autorizados por el despacho, de ahí de la semejanza y designación de Despacho Jurídico Virtual. El sistema educativo es muy complejo, si bien, en la propuesta se habla de temas jurisdiccionales, estos se incorporan a partir de un servicio público, que está dirigido, por el Poder Ejecutivo. Por lo manifestado en el párrafo anterior, aun cuando el proyecto es la justicia digital, la tramitación, para la incorporación en el plan de estudios del IUV, debe contar con la aprobación del organismo interno, además del aval de la Administración Pública, en específico de la de la Secretaría de Educación Pública (SEP). En su estructura y división del trabajo (Federal o Local), cuanta con áreas auxiliares, que en para el caso es la Dirección General de Acreditación, Incorporación y Revalidación (en el ámbito federal), ante quien se solicitará la autorización y reconocimiento de validez oficial de estudios, de los servicios que prestan los particulares. Desmenuzando un poco el párrafo anterior, es pertinente hacer referencia, a algunos aspectos tocados por Fernández Ruíz (2016), respecto a la Administración Pública y Servicios Públicos, el primer término lo concibe como: “Es el conjunto de áreas del sector público del Estado que, mediante el ejercicio de la función administrativa, la prestación de servicios públicos, la ejecución de las obras publicas y la realización de otras actividades socioeconómicas de interés público, trata de lograr los fines del Estado” (p. 94). Lo manifestado por Fernández, da la pauta de involucramiento que tiene el Estado en la prestación de servicio públicos por particulares, que si bien, el Estado, confiere la participación en el ámbito público a particular, esta es en cierta forma limitada, mediante sus instancias, a fin de dar seguridad a los usuarios, en este caso por medio de un reconocimiento y autorización, hacia la oferta educativa de la IUV. Fernández (2016), en su obra, definirá que es concesión de servicios públicos, “un negocio jurídico en virtud del cual el Estado cede a un particular la facultad de prestar durante un periodo determinado, a su riesgo y ventura, un servicio público” (p. 101). Con la cita a Fernández, se plasma el entorno de la regulación y prestación de servicios públicos, ya sea, en forma directa por la administración pública, o bien, por particulares, por ello, no basta con que la IUV, realice una actualización al Plan de Estudios, deberá además cubrir ciertos requisitos y costos para efectuado, a fin de que sean reconocidos y autorizados por el Estado, para la seguridad de los usuarios del servicio. Mayorga y Ramos (2018), señalan como modelo pedagógico el “constructivismo sociocultural, en donde intervienen de manera activa los sujetos docente y alumno, el objeto o saber y los instrumentos o herramientas culturales para pensar” p. 7. El adoptar el constructivismo, como fundamente de la pedagogía de la institución, propicia un conocimiento previo, que se vincule con uno nuevo, para reestructurar lo conocido de forma significativa en los estudiantes, es así que, del conocimiento de los procedimientos jurisdiccionales ordinarios, el alumno vinculará a los procesos jurisdiccionales electrónico, a fin de transformar su práctica, de lo presencial a lo digital.

### Propuesta

Incorporar en el Plan de Estudios de la IUUV, una asignatura que se enfoque al procedimiento electrónico, pero que integre a todas las ramas del derecho que contemplan esta modalidad, para que los alumnos al egresar, cuenten con las competencias necesarias, respecto a la Justicia Electrónica. **Objetivo General.** - Actualizar el Diseño Curricular, de la Licenciatura en Derecho, en la modalidad virtual, para que los alumnos al egresar cuenten con las competencias sobre la Justicia Electrónica. **Objetivos Específicos.** - a) Revisar la viabilidad y factibilidad de modificar el diseño curricular del área de Derecho del IUUV. b) Validar la propuesta de personal académico idóneo, para desarrollar de la asignatura Clínica en Justicia Electrónica. c) Integrar el Diseño de los contenidos de la asignatura Clínica en Justicia Electrónica

### Conclusiones

El propósito primordial del Derecho es regular conductas humanas, para lograr una sana convivencia en sociedad, sin embargo, este no es estático, se transforma continuamente, y ahora su adecuación se presenta en la forma de aplicarlo, la pandemia del COVID, ha hecho que los órganos que imparten justicia, no paren y en cambio buscan la forma de seguir sirviendo a la población. Derivado de lo anterior, es conveniente que las instituciones donde se forman abogados, les den a sus alumnos, las herramientas necesarias, no solo como parte de su encomienda, sino por ser la alternativa actual, puesto que como lo menciono el Magistrado presidente, Ricardo Sodi Cuellar (2020) “La Justicia Digital llegó para quedarse”, por lo que las nuevas generaciones de abogados, deben contar con esta formación procesal, que conjunta a diversas ramas del derecho. Para algunos profesionales del Derecho, será algo novedoso, pero no es así, transitamos por ello desde 2008 desde la Justicia Administrativa, sin embargo, ahora es parte de los procesos judiciales indistintamente de que sea de competencia civil, penal, mercantil, administrativa, hasta el procedimiento de Amparo. Las instituciones educativas de educación superior, necesitan modificar sus planes de estudio, esto a pesar de que se crea que es sencillo, no es así, conlleva una serie de actividades, no solo de tipo administrativo, sino también de tipo académico, es sin lugar a dudas un gran reto. Al tratar de atender esta exigencia actual, se llegó a la propuesta del Proyecto para la inclusión en el Plan de Estudios del Instituto Universitario Veracruzano, en su modalidad virtual de la Licenciatura en Derecho, de la Clínica en Justicia Electrónica, a fin de que los egresados del Instituto, sigan siendo agentes de cambio. El proceso de modificación se encuentra sustentado en el acuerdo 17.11.17, el cual puede solicitarse, ante la Secretaría de Educación (Federal o Local), en los meses de marzo, junio o noviembre, de cada año. El Proyecto de inclusión de la asignatura de Clínica en Justicia Electrónica, es cubrir una necesidad real y actual, como se mencionó anteriormente, con la pandemia por el COVID, se aceleraron los procesos electrónicos y se ha implantado un nuevo procedimiento judicial, para la resolución de controversias, que los estudiantes del IUUV deben dominar. Implica, sí, destinar recursos humanos, materiales y financieros, como todo proyecto, pero es una inversión que producirá frutos digitales y de vanguardia.

### Referencias

1. Estadísticas a Propósito del... Día del Abogado (12 De Julio), (2016), Instituto Nacional de Estadística y Geografía, México. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/usieg/comunicados/25ene19/economia/24\\_diadelabogado\\_230118-24.pdf](http://www.diputados.gob.mx/sedia/biblio/usieg/comunicados/25ene19/economia/24_diadelabogado_230118-24.pdf)
2. Montes Rafael, (2020), Sólo diez poderes judiciales en México permiten juicios en línea ante covid- 19, Milenio 2020. Recuperado de: <https://www.milenio.com/politica/coronavirus-9-poderes-judiciales-permiten-juicios-linea>
3. Animal Político (16.07.2020), En 28 minutos y por internet: Así fue el primer divorcio a distancia celebrado en CDMX. Recuperado de: <https://www.animalpolitico.com/2020/07/primer-divorcio-en-linea-cdmx/>
4. Sala Superior del Tribunal Electoral del Poder Judicial de la Federación (13.05.2020), El TEPJF aprueba acuerdo para inicio del juicio en línea en materia electoral. Recuperado de: <https://www.te.gob.mx/front3/bulletins/detail/3849/0>
5. Poder Judicial de la Ciudad de México (13.07.2020), ¡Arranca la primera etapa de los #JuiciosEnLínea en el Poder Judicial de México! Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=E7k-Qb4Soxw>
6. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (01.12.2005), Ley Federal de Procedimiento Contencioso Administrativo, Diario Oficial de la Federación el 1º de diciembre de 2005. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPCA\\_270117.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFPCA_270117.pdf).
7. Poder Judicial de Nuevo León, Recuperado de: <https://www.pjenl.gob.mx/>
8. Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos, (1917), Constitución, Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_080520.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_080520.pdf).
9. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (29.12.1976), Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153\\_220120.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/153_220120.pdf)
10. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (30.09.2019), Ley General de Educación, Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE\\_300919.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGE_300919.pdf)
11. Congreso de los Estados Unidos Mexicanos (31.12.1981), Ley Federal de Derechos, Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107\\_281219.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107_281219.pdf)
12. Secretaría de Educación Pública (13.11.17), Acuerdo número 17/11/17, Diario Oficial de la Federación. Recuperado de: [http://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5504348&fecha=13/11/2017](http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5504348&fecha=13/11/2017)
13. IUUV Universidad Virtual (2020) Oferta Educativa. Recuperado de: <https://virtual.iuv.edu.mx/>
14. Ramos, K. (2018) Proyectos de intervención. Unidad III. Planificación Operativa. Recuperado de [https://miscursos.iuv.edu.mx/pluginfile.php/99757/mod\\_resource/content/5/UnidadIII\\_Planificaci%C3%B3n%20operativa.pdf](https://miscursos.iuv.edu.mx/pluginfile.php/99757/mod_resource/content/5/UnidadIII_Planificaci%C3%B3n%20operativa.pdf)

16. Manual de Citación, Normas APA (s.), Veracruz, México. Recuperado de:  
[https://miscursos.iuv.edu.mx/pluginfile.php/99727/mod\\_resource/content/5/6.%20Manual%20de%20Citaci%C3%B3n%20Normas%20APA.pdf](https://miscursos.iuv.edu.mx/pluginfile.php/99727/mod_resource/content/5/6.%20Manual%20de%20Citaci%C3%B3n%20Normas%20APA.pdf)
17. Fernández Ruiz, Jorge, (2016), “Derecho Administrativo”, Colección INEHRM, (Biblioteca Constitucional. Serie Grandes Temas Constitucionales), México, Comité para la Conmemoración del Centenario de la constitución Política de los estados Unidos Mexicanos. Recuperado de: <http://inehrm.gob.mx/recursos/Libros/Elderechoadministrativo.pdf>
18. La Mont, (11.06.2020), Justicia Digital llegó para quedarse: RSC, México, ABC Radio 760 AM, Así lo Recuperado de:  
<https://sintesis.yoporlajusticia.gob.mx/2020/06/11/21409/>

## Conocimiento Actual sobre los Nemátodos en Sedimento Costero

Camila Itamar Canul Quiñonez<sup>1</sup>, M.M.Z.C. Francisco Josué Duran Gorocica<sup>2</sup>

**Resumen.** En este artículo sintetizamos el conocimiento sobre los nemátodos costeros, desde los primeros trabajos hasta el desarrollo de nuevas iniciativas científicas para el estudio de estos organismos. Comenzando con los enfoques taxonómicos y ecológicos, que tratan sobre las primeras clasificaciones de nemátodos marinos, la distribución vertical y espacial, así como sus tipos de alimentación. En otro apartado, se plasman enfoques que explican el efecto del enriquecimiento orgánico en las costas de diferentes regiones mediante experimentos de microcosmos. De igual manera, se mencionan los registros mundiales y nacionales, en donde se observan las regiones con gran diversidad y abundancia de helmintos costeros. Por último, se analizan estudios y trabajos más recientes en los cuales los tópicos principales son el uso de nemátodos costeros como bioindicadores, la ecotoxicología, la utilización de herramientas como el “Código de Barras de ADN” y la filogenia molecular.

**Palabras clave**— ADN, bentos, helmintos, nemátodos costeros, sedimento.

### Introducción

Los nemátodos marinos de vida libre son importantes consumidores que contribuyen a los ambientes marinos bentónicos de muchas maneras, incluyendo la oxigenación, la bioturbación, reciclaje de nutrientes y el ciclo del carbono en los sedimentos marinos; también son sumamente valiosos en las redes alimentarias marinas, ya que constituyen una fuente de alimento fundamental para la macrofauna y los peces jóvenes (Austen 2004). Estos organismos presentan características especiales como: dar una respuesta rápida a los cambios sufridos por el ambiente gracias a que poseen un período de vida corto; tienen un desarrollo directo sin fase larval planctónica, una íntima relación con el sedimento y una alta fecundidad (Warwick *et al.*, 1990). El tamaño y la forma de los nemátodos se deben a las adaptaciones importantes para poder vivir; son un grupo exitoso ya que no han tenido grandes cambios estructurales, poseen una biología sencilla, por lo que la competencia intraespecífica es mínima, aprovechando de una manera óptima los recursos del medio en donde se desarrollan; dicha especialización trófica propicia una mayor diversidad de especies (De Jesús-Navarrete, 2012).

Los nemátodos juegan un importante papel indirecto en el ecosistema marino; su papel en la estimulación del metabolismo bacteriano está bien documentado, así como su influencia en la textura de los sedimentos y tienen una influencia importante y directa en la productividad de las aguas someras al aumentar la regeneración de nutrientes en los sedimentos (Cullen, 1973). Claramente, una parte muy significativa del flujo de energía a través del sistema béntico pasa por los nemátodos, sin embargo, una de las principales razones por las que los nemátodos costeros han seguido siendo objetos de investigación impopulares es que no se ha demostrado ciertamente que sean de beneficio o molestia directa para el hombre; aunado a esto, existe el punto de vista popular de considerar a la meiofauna en su conjunto como una especie de sistema cerrado, un callejón sin salida trófico, de hecho, un sistema que es competitivo con la macrofauna por su obvia importancia para el hombre (Heip, 1982). A pesar de su importancia ecológica, los estudios de los nemátodos marinos se ven limitados debido a que su reducido tamaño, alta similitud y complejidad morfológica dificultan su reconocimiento taxonómico (Bhadury *et al.*, 2008).

Sin duda, aún quedan muchos aspectos por descubrir, y en un mundo en el que la pérdida de biodiversidad es una de las cuestiones más apremiantes, la comprensión de la riqueza de las especies para el funcionamiento de los ecosistemas, y por lo tanto la sostenibilidad de los bienes y servicios ecológicos, es de primordial importancia y puede constituir un tema importante para futuros estudios sobre los nemátodos marinos (Moens *et al.*, 2013). De esta manera, este trabajo tiene por objeto proporcionar información relevante y actualizada de lo que se conoce acerca de los nemátodos en sedimento costero, así como la identificación de carencias de conocimientos de estos helmintos acuáticos importantes.

### Metodología

#### Recopilación de datos

Se realizaron búsquedas bibliográficas en los motores de búsqueda habituales, bases de datos científicas como son Redalyc, Scielo y Researchgate, en donde se seleccionó información tanto antigua como reciente para poder tener una

<sup>1</sup> Camila Itamar Canul Quiñonez es egresada de la Licenciatura en Biología del Instituto Tecnológico de Chetumal.  
[camilacanalq@outlook.es](mailto:camilacanalq@outlook.es)

<sup>2</sup> El M.M.Z.C. Francisco Josué Duran Gorocica es Profesor de la Licenciatura en Biología del Instituto Tecnológico de Chetumal  
[francisco.dg@chetumal.tecnm.mx](mailto:francisco.dg@chetumal.tecnm.mx)

amplia línea del tiempo. Posteriormente se elaboró una base de datos con los aspectos generales acerca de los proyectos y las publicaciones sobre los nemátodos de sedimento costero que incluye a las instituciones científicas, investigadores, expertos y sociedades que han tenido gran impacto en este tema. Se organizaron todos los artículos seleccionados por orden de año y se archivaron para poder seguir una secuencia ordenada, con el propósito que el análisis sea más práctico.

### *Análisis de la Información*

En este trabajo se incluyó la información acerca de los proyectos de investigación y artículos de revistas científicas como: *Journal of Sea Research*, *Estuarine and Coastal Marine Science*, *Microbiology*, *Nature*, *Marine Biology*, *Marine Ecology- Progress Series*, entre otras; comunicaciones en congresos o reuniones científicas, tesis académicas de fin de grado, de fin de máster o doctorales de distintos institutos. Se analizaron y tomaron en cuenta detalles de las publicaciones como: título, autores, año de publicación, tipo de publicación, revista, institución ejecutora, etc. Además, se identificó el contexto del estudio (años en que se desarrolló, localización geográfica y metodología), la orientación principal, el tipo de resultados obtenidos y las especies estudiadas. Los artículos y publicaciones más relevantes se describen a continuación.

### **Primeras Publicaciones sobre Nemátodos Costeros**

Desde un enfoque taxonómico, se han publicado algunos trabajos que marcaron el inicio de esta línea de investigación. En 1918, Filipjev publicó la primera clasificación de nemátodos marinos (en la península de Crimea), que más adelante fue modificada por De Coninck, quien en 1965 redactó una colaboración al tomo IV (II) de Grassé publicado en París, sobre morfología y sistemática. Posteriormente, en 1981, Lorenzen publicó (en Alemania) la primera clasificación de los nemátodos basada en caracteres evolutivos; dicha clasificación aportó un nuevo punto de vista del tema e hizo posible entender relaciones entre organismos que antes no se comprendían. De igual manera, a partir de 1984 se comenzaron a editar claves taxonómicas ilustradas, como es el caso de Platt (1984), las cuales ayudaron a la identificación rápida hasta nivel de género.

Desde el punto de vista ecológico, se conoce que los nemátodos son muy heterogéneos y que ocupan diferentes posiciones tróficas en las redes alimentarias bentónicas, dichas diferencias pueden ser tan grandes entre las familias de helmintos marinos como entre órdenes en grupos macrobentónicos (Heip *et al.*, 1982). Wieser (1953) fue el primero en notar estas diferencias y dividió a los nemátodos en cuatro grupos según la estructura de la cavidad bucal, postulando que las diferencias morfológicas están vinculadas a diferentes mecanismos de alimentación: alimentadores de depósito selectivos, alimentadores de depósito no selectivos, alimentadores de película superficial, predadores y omnívoros. Sin embargo, Boucher (1972), en su trabajo "Distribución cuantitativa y cualitativa de los nemátodos de una estación costera de lodos terrígenos en Banyuls-sur-mer" (Francia), estudió la distribución vertical de 34 especies de helmintos sedimentarios agrupados según su dieta, haciendo énfasis en el principio de exclusión de Gause (varias especies del mismo género sólo pueden ocupar el mismo hábitat si sus necesidades tróficas son diferentes), destaca la influencia de la profundidad de penetración en el sedimento sobre la dominancia de las especies, y confirma la correlación del metabolismo de las especies con su ubicación en el sustrato. Estos datos constituyeron el primer paso en la comprensión de la diversidad trófica de los nemátodos marinos y ha seguido siendo una herramienta importante en los trabajos para la interpretación de las poblaciones de nemátodos.

Casi 34 años después de la primera clasificación ecológica de dichos invertebrados, Jensen (1987) publicó "*La ecología de alimentación de los nemátodos acuáticos de vida libre*" en el que se examinaron las conclusiones del trabajo descrito por Wieser. Jensen afirma que, debido a la estructura de la cavidad bucal de los nemátodos acuáticos de vida libre estudiados, se pueden clasificar en 4 grupos de alimentación: alimentadores de depósito, alimentadores de epistratos, carroñeros y depredadores, lo cual contrasta con la clasificación anterior que unía a omnívoros y depredadores y separaba los alimentadores de depósito en grupos selectivos y no selectivos.

A finales de la década de los 90, comenzó a surgir más la preocupación sobre la contaminación del mar por acción humana y los efectos que esta tendría no solo sobre el hábitat sino también sobre los organismos, por lo cual Forster (1998) publicó un artículo en que estudió cuatro especies de nemátodos de sedimento provenientes de la costa Este de Inglaterra, para evaluar principalmente el efecto del estrés osmótico repentino (cambios en la presión osmótica del ambiente) y su capacidad de osmorregulación en diversas condiciones de estrés. Los resultados respaldan la sugerencia de que la capacidad de superar las fluctuaciones de salinidad es un factor que determina la distribución horizontal de los nemátodos en los hábitats litorales. Las observaciones realizadas durante el experimento ponen de evidencia la importancia de la morfología de los helmintos y la estructura cutánea en la tolerancia al estrés osmótico.

### **Registros y Distribución**

Se han realizado estudios comparativos en los que se seleccionan diferentes puntos de una misma región para no solo tener registros de nuevas especies, sino también para caracterizar el sedimento y tener información más completa

sobre los nemátodos; de esta manera se logrará comprender detalladamente su comportamiento y distribución. Diversos estudios sobre nemátodos costeros en playas arenosas muestran que el predominio de una familia de nemátodos está relacionado con las características granulométricas del sedimento (Mundo-Ocampo *et al.*, 2007). Respecto a esto, Maria *et al.* (2013) investigaron si las diferencias en la densidad y las comunidades de nemátodos de los sedimentos intermareales de dos playas arenosas protegidas del Brasil situadas en una bahía protegida están relacionadas con las diferencias en la composición de los sedimentos. Identificaron un total de 54 géneros y la composición de los géneros en ambas playas protegidas era similar a la de otras playas de arena expuestas al medio. De acuerdo a los resultados del análisis granulométrico, sugieren que las características del sedimento tienen influencia en la comunidad de nemátodos, más que las fuerzas hidrodinámicas físicas.

En el mismo año, Semprucci (2013) llevó a cabo un estudio sobre nemátodos en la línea de costa entre Fiorenzuola y Pesaro (región de las Marcas), ya que al igual que muchas regiones del caribe, no se disponía de datos sobre la diversidad de nemátodos en esta zona ni en la región de Marches. Este estudio fue el primer intento de evaluar la composición y el número de especies de nemátodos marinos de vida libre en las costas de la región de Marches, Italia. Se reconoció un elevado número de especies de nemátodos (aproximadamente 84), que pertenecen a 22 familias en 52 géneros, se han identificado 51 taxones a nivel de especie, con lo que el número de especies de nemátodos conocidos para el mar Adriático aumentó significativamente con este estudio.

En la región de la India, la comunidad y la diversidad bentónicas, incluidos especialmente los nemátodos costeros, habían sido poco estudiadas, hasta que Bhadury *et al.* (2015) trabajaron en una lista de verificación (Check list) de nemátodos marinos de vida libre de los tramos costeros de Ratnagiri y Vijaydurga a lo largo de la costa central occidental de la India. Dicha lista incluyó 33 especies de nemátodos marinos pertenecientes a 13 familias y 20 géneros. Los resultados de esta lista de nemátodos marinos proporcionan un marco para emprender futuros estudios sobre la biogeografía de los nemátodos costeros y estudios comparativos de sus tendencias de distribución con respecto a los ecosistemas intermareales templados.

En 2007, se publicaron diversos artículos realizados en México, los cuales reportaban nuevos registros de especies de nemátodos para el país e inclusive sospechas de nuevas especies para el mundo; tal es el caso de De Jesús-Navarrete (2007a), quien estudió la composición de nemátodos sedimentarios del caribe mexicano (Isla Mujeres y Banco Chinchorro), identificando para Isla Mujeres tres órdenes que correspondieron a 17 familias y 34 géneros; para Banco Chinchorro se identificaron tres órdenes, 17 familias y 49 géneros. La mayoría de las especies registradas en este estudio fueron nuevos hallazgos para México, pero se han encontrado con anterioridad en casi todos los mares del mundo, tanto en áreas costeras como en la zona oceánica. Para la región del Pacífico mexicano. De Jesús-Navarrete (2007b) estudió la nematofauna de vida libre en el litoral de la Isla Socorro, Colima, México, extraída de muestras de sedimento. Este fue el primer informe que trata de los nemátodos marinos del Pacífico mexicano en el cual se lograron identificar un total de 30 especies de nemátodos, pertenecientes a tres órdenes y 15 familias. Seis especies se consideran cosmopolitas, dos tropicales y 21 especies no estaban descritas lo que significa que probablemente son nuevas especies para la ciencia.

### **Avances en el Conocimiento de las Comunidades de Nemátodos Costeros**

El estudio de las comunidades de nemátodos ofrece varias ventajas para evaluar la calidad de los ecosistemas marinos costeros. Debido a las limitaciones formativas a las que están expuestos estos individuos en el sistema intersticial de sedimentos medianos y gruesos, muestran rasgos característicos pertinentes para sobrevivir con éxito en los entornos acuáticos. Estos rasgos o estrategias de supervivencia fueron estudiados por Tahseen (2012), quién en su investigación destacó las características específicas del hábitat de los nemátodos acuáticos, sus adaptaciones y su compatibilidad con las condiciones ambientales. Destaca que son organismos altamente especializados y adaptados a sus hábitats; sus adaptaciones morfológicas incluyen las asociadas a la cutícula, la sensila, las inclusiones seudocelómicas, el estoma, la faringe y la cola. Sus ciclos de vida, así como el desarrollo, también parecen ser influenciados al tipo de ambiente. Además, los nemátodos acuáticos tienden a soportar diversas tensiones al sufrir criobiosis, osmobiosis, anoxibiosis y tiobiosis con mecanismo de desintoxicación de sulfuros. Menciona que tienen una influencia importante y directa en la productividad de las aguas poco profundas al aumentar la regeneración de nutrientes en los sedimentos. También afectan a la textura y a las características físicas de los sedimentos por la secreción mucosa, que son importantes para las operaciones de dragado y vertido. Se puede decir además que la historia de sus adaptaciones a un tipo de ambiente particular es mucho más compleja de lo que se podría inferir. Concluye que las investigaciones futuras deberían considerar más a fondo la estructura y anatomía detalladas de los receptores, ya que la modificación de los mismos se refleja en los cambios de comportamiento, los cuales son distintos según los diferentes entornos y nichos ecológicos que ocupa la especie.

### Código de Barras

Determinar la diversidad existente en nuestro planeta se ha convertido en un gran desafío para las diferentes áreas de la biología, ya que la identificación de las especies es parte fundamental de cualquier estudio ecológico y evolutivo; para alcanzar ese propósito se han desarrollado iniciativas científicas y nuevas técnicas, como lo es el código de barras de ADN y la filogenia molecular, esto para catalogar las especies y sus relaciones evolutivas en varios grupos taxonómicos (Derycke *et al.*, 2008).

El uso del código de barras de ADN, se presenta como una posible alternativa para minimizar el esfuerzo involucrado en la identificación de las especies (Stoeckle, 2003). En el caso de la filogenética molecular, su relevancia se ha visto incrementado especialmente después de la creciente accesibilidad a técnicas moleculares, catalizada por la invención de la reacción en cadena de la polimerasa ("Polymerase Chain Reaction" o "PCR" por sus siglas en inglés), el desarrollo de herramientas bioinformáticas necesarias para los análisis filogenéticos, así como por el incremento en la capacidad de cómputo para ejecutarlas; en consecuencia, la sistemática molecular ha experimentado una revolución conceptual y metodológica al mismo tiempo que la taxonomía tradicional ha sufrido una devaluación, esto refleja la necesidad de adoptar nuevas herramientas para la identificación de las especies, la cual se ha basado principalmente en criterios morfológicos (Coomans, 2002).

Los pocos trabajos moleculares ínter específicos con nemátodos marinos se han enfocado casi en su mayoría al código de barras de ADN, aunque algunos se refieren a estudios filogenéticos y sistemática molecular (De Ley *et al.*, 2005). Bhadury y colaboradores (2006) evaluaron la eficiencia del gen 18S como posible marcador para el código de barras de ADN en nemátodos marinos de vida libre. Comparando los resultados de la identificación morfológica (taxonomía tradicional) con la identificación molecular, ellos encontraron que el 97% de las especies secuenciadas (en un total de 40 organismos) correspondieron a los taxa previamente determinados morfológicamente. Según dichos autores, para trabajos de evaluación de impacto/disturbios y monitoreo ambiental en los cuales los nemátodos son muy utilizados, esta técnica puede ser de gran ventaja, ya que permite ahorrar tiempo durante el procesamiento de las muestras haciendo más rápida la identificación de la nematofauna.

Los estudios en nemátodos, tanto sobre el código de barras de ADN como la filogenia del grupo, han utilizado principalmente fragmentos/regiones de los genes 18S y 28S del ADNr nuclear, genes de copias múltiples que se presentan en repeticiones en tándem separadas por espacios ínter génicos (Long y David, 1980). Sin embargo, la gran mayoría de estos estudios se relacionan con nemátodos parásitos y terrestres, mientras que pocos incluyen a los nemátodos marinos de vida libre. Es necesario resaltar que con estas nuevas técnicas no pretende sustituir a las herramientas tradicionales, sino complementarlas, particularmente en los casos donde la identificación de los organismos se lleva a cabo por inexpertos en el área. Además, puede ser aplicado a cualquier estadio de vida, lo cual resulta una gran ventaja ya que los caracteres de identificación morfológica de nemátodos marinos se basan en gran medida en caracteres sexuales secundarios que sólo poseen los organismos sexualmente maduros, imposibilitando la determinación taxonómica de juveniles.

### Aportaciones más Recientes

En el último año se han realizado y publicado diversidad de artículos a nivel mundial relacionados a la evaluación de disturbios en los ecosistemas bentónicos. Allouchea *et al.* (2020) llevaron a cabo un experimento para evaluar los efectos de tres hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) en nemátodos costeros de la Bahía de Bizerta (noreste de Túnez). Este es el primer estudio con el que fue posible destacar la "verdadera" tolerancia y sensibilidad de las especies de nemátodos frente a los HAP, y así identificar su distribución natural en los sedimentos circundantes en base a sus "propias decisiones". Así mismo, la pauta de distribución observada de las especies de nemátodos reflejaba la afinidad específica de la especie a la contaminación por HAP que era mensurable en términos de biodiversidad.

Siguiendo la misma línea de investigación sobre ecotoxicología, Lo Russo *et al.* (2020) plantearon un proyecto en el Golfo de San Jorge (Argentina) cuyo objetivo general fue analizar la respuesta de las comunidades bentónicas en sedimentos expuestos experimentalmente a un evento de contaminación con petróleo, haciendo un énfasis particular en comparar la abundancia y distribución vertical de la comunidad de nemátodos marinos en condiciones in situ, respecto de aquella que estuvo sometida a ciertas condiciones experimentales en el laboratorio en ausencia del contaminante (ex situ). Lograron mostrar un efecto de las condiciones experimentales ensayadas en el laboratorio sobre la fauna de nemátodos, el cual fue más evidente en los sedimentos provenientes de sitios sin historia previa de contaminación.; los autores señalan que las diferencias encontradas radican en que, por un lado, las condiciones de aire y temperatura son más variables en la naturaleza que en el laboratorio. Si bien el efecto del microcosmos fue evidente en los tres sitios, su magnitud no fue tal que impida evidenciar luego el efecto a evaluar en el caso de un experimento de ecotoxicología. Lamentablemente, los cambios en el entorno físico de las playas en todo el mundo, derivados de las actividades antropogénicas y las respuestas a la erosión de la línea de costa, pueden estar alterando las comunidades de nemátodos en formas que afectan los procesos naturales en las playas, antes de que logremos

comprender completamente esos procesos. En resumen, estos enfoques brindan la mejor oportunidad para afirmar que los conjuntos de nemátodos han ido cambiando desde los primeros estudios, debido al menos en parte a cambios en la estructura de los sedimentos costeros durante este tiempo.

### Comentarios Finales

#### Discusiones

Desde los primeros estudios sobre nemátodos marinos, los investigadores reportaban sobre las características particulares que estos presentan y la imprescindible relación que tienen con su ecosistema y otros organismos. Por sus características, los nemátodos han sido utilizados a lo largo del tiempo a nivel mundial para estudios ecotoxicológicos que evalúan diferentes tipos de disturbios en la naturaleza, como lo son: el vertido de efluentes, presencia de metales pesados o enriquecimiento orgánico, derrame de hidrocarburos, contaminación en puertos, etc. Teniendo en cuenta la gran importancia de los nemátodos costeros en las condiciones de salud del ecosistema marino, y de acuerdo con Sempruci (2013) se deberían intensificar los esfuerzos de muestreo a fin de mejorar, actualizar y enriquecer nuestros conocimientos actuales sobre estos organismos, así como aclarar sus pautas biogeográficas. Además, la vigilancia de la biodiversidad a lo largo del tiempo es de gran importancia para la planificación de las medidas de conservación, que parece ser más urgente en estos días, especialmente en los sistemas costeros vulnerables. Debido a su posición intermedia en la red alimentaria, los nemátodos afectan significativamente a los otros componentes bentónicos; dada su gran abundancia y amplia distribución, son ventajosos para el análisis estadístico con sólo un volumen limitado de muestras de sedimento necesarias para su estudio. Sin embargo, las investigaciones sobre estos organismos deben seguirse realizando para obtener protocolos estándar para sus posibles usos y aplicaciones en diferentes ámbitos dentro del ecosistema bentónico marino; para alcanzar este objetivo, se deben llevar a cabo acciones más sinérgicas y trabajos multidisciplinarios.

#### Conclusiones

Los investigadores de nemátodos costeros deberían enfocarse como una comunidad a fin de promover el conocimiento, ya que aún quedan muchos aspectos por descubrir. Además de los experimentos en laboratorio y en el mesocosmos, se deberían establecer modelos matemáticos para predecir las respuestas del ecosistema a la perturbación ambiental. Esta labor es particularmente importante para las zonas costeras que, como ya es bien sabido, se caracterizan por una alta densidad de nemátodos. Aunque algunos de los enfoques tratados en este escrito que se han ensayado ya no son aplicables en la etapa actual, el desarrollo y aplicación de nuevas técnicas puede tener un futuro prometedor.

### Referencias

- Allouchea, M., Nasria, A., Harrathb, A.H., Mansourb, L., Beyrema, H. y Boufahja, F. "Migratory behavior of free-living marine nematodes surrounded by sediments experimentally contaminated by mixtures of polycyclic aromatic hydrocarbons". *Journal of King Saud University – Science*, Vol. 32, 2020.
- Austen, M.C. "Natural nematode communities are useful tools to address ecological and applied questions". *Nematology Monographs and Perspectives*, Vol. 2, 2004.
- Bhadury, P., Austen, M., Bilton, D., Lamshead, P., Rogers, A. y Smerdon, G. "Development and evaluation of a DNA-barcoding approach for the rapid identification of nematodes". *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 320, 2006.
- Bhadury, P., M. C. Austen, D. T. Bilton, P. J. D. Lamshead, A. D. Rogers y G. R. Smerdon. "Evaluation of combined morphological and molecular techniques for marine nematode (*Terschellingia* spp.) identification". *Marine Biology*, No. 154, 2008.
- Bhadury, P., Mondal, N., Ansari, K.G.M.T., Philip, P., Pitale, R., Prasade, A., Nagale, P. y Apte, D. "Checklist of free-living marine nematodes from intertidal sites along the central west coast of India". *The Journal of Biodiversity Data*, Vol. 11, No. 2, 2015.
- Boucher, G. "Distribution quantitative et qualitative des Nematodes d'une station de vase terrig-ne cotiere de Banyuls-sur-Mer". *Cahiers de Biologie Marine*, Vol. 13, 1972.
- Coomans, A. "Present status and future of nematode systematics". *Nematology*, Vol. 4, 2002.
- Cullen, D.I. "Bioturbation of superficial marine sediments by interstitial meiobenthos". *Nature*, Vol. 242, 1973.
- De Conick, L.A. "Classe des nematodes-systematique des nematodes et sous-classe des Adenorhorea". *Traité de Zoologie (ed. Grassé)*. Vol. 4, No. 2, 1965.
- De Jesús-Navarrete, A. "Littoral free living nematode fauna of Socorro Island, Colima, Mexico". *Hidrobiológica*, Vol. 17, No. 1, 2007b.
- De Jesús-Navarrete, A. "Nematodos acuáticos de vida libre de la cuenca de la laguna de Términos, Campeche". *El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal*, 2012.

- De Jesús-Navarrete, A. "Nematodos de los arrecifes de Isla Mujeres y Banco Chinchorro, Quintana Roo, México". *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, Vol. 42, 2007<sup>a</sup>
- De Ley, P., De Ley, I.T., Morris, K., Abebe, E., Mundo-Ocampo, M., Yoder, M., Heras, J., Waumann, D., Rocha-Olivares, A., Jay Burr, A.H., Baldwin, J.G. y Thomas, W.K. "An integrated approach to fast and informative morphological vouchers of nematodes for applications in molecular barcoding". *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, Vol. 360, 2005.
- Derycke, S., Fonseca, G., Vierstraete, A., Vanfleteren, J., Vincx, M. y Moens, T. "Disentangling taxonomy within the Rhabditis (Pellioditis) marina (Nematoda, Rhabditidae) species complex using molecular and morphological tools". *Zoological Journal of the Linnean Society*, Vol. 152, 2008.
- Filipjev, I. "Free-living marine nematodes of the Sebstopol area, part I". *English translation by Ravek, M., Israel Program for Scientific translations, Jerusalem*, 1918.
- Forster, S.J. "Osmotic stress tolerance and osmoregulation of intertidal and subtidal nematodes". *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Vol. 224, 1998.
- Heip, C., Vincx, M.V., Smol, N y Vranken, G. "The systematics and ecology of free-living marine nematodes". *Helminth, Abstract, Series B*, Vol. 51, 1982.
- Jensen, P. "Feeding ecology of free-living aquatic nematodes". *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 35, 1987.
- Lo Russo, V., Ferrando, A., Commendatore, M. y Pastor, C. "Abundancia de nematodos marinos de vida libre en relación con las características físico-químicas de sedimentos experimentales y naturales". *Revista del Museo de La Plata*, Vol. 5, No. 2, 2020.
- Long, E.O. y David, I.B. "Repeated Genes in Eukaryotes". *Annual Review of Biochemistry*, Vol. 49, 1980.
- Lorenz, S. "Entwurf eines phylogenetischen systems der levende nematoden". *Tijdschr. Ned.dierk. Vereen*, Vol. 2, 1981.
- Maria, T.F., Paiva, P., Vanreusel, A. y Esteves, A.M. "The relationship between sandy beach nematodes and environmental characteristics in two Brazilian sandy beaches (Guanabara Bay, Rio de Janeiro)". *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, Vol. 85, No. 1, 2013.
- Moens, T., Braeckman, U., Derycke, S., Fonseca, G., Gallucci, F., Gingold, R., Guilini, K., Ingels, J., Leduc, D., Vanaverbeke, J., Van Colen, C., Vanreusel, A. y Vincx, Magda. "Ecology of free-living marine nematodes". En: *Handbook of Zoology*, 2013.
- Mundo Ocampo, M., Lamshead, P., Debenham, N., King, I., De-Ley, P., Baldwin, J., De-Ley, I., Rocha-Olivares, A., Waumann, D., Thomas, W., Packer, M. y Boucher, G. "Biodiversity of littoral nematodes from two sites in the Gulf of California". *Hydrobiologia*, Vol. 586, 2007.
- Platt, H. "Pictorial taxonomic keys: their construction and use for the identification of free-living marine nematodes". *Cahiers de Biologie Marine*, Vol. 15, 1984.
- Semprucci, F. "Marine Nematodes from the Shallow Subtidal Coast of the Adriatic Sea: Species List and Distribution". *International Journal of Biodiversity*, Vol. 2013, 2013.
- Stoeckle, M. "Taxonomy, DNA, and the Bar Code of Life". *BioScience*, Vol. 53, 2003.
- Tahseen, Q. "Nematodes in aquatic environments: adaptations and survival strategies". *Biodiversity Journal*, Vol. 3 No. 1, 2012.
- Warwick, R. M., Platt, H. M., Agard, K. R. C. J. y Gobind, J. "Analysis of macrobenthic and meiobenthic community structure in relation to pollution and disturbance in Hamilton Harbour, Bermuda". *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, Vol. 138, 1990.
- Wieser, W. "Free-living marine nematodes II. Chromadoroidea". *Acta Universitatis Lundensis (N.F.2)*, Vol. 50, No. 16, 1953.

# Virtualización del Posgrado para Innovar en esta Era Digital: el Caso de la Maestría en Finanzas Empresariales de la Universidad Veracruzana

M.A. María Esther Carmona Guzmán<sup>1</sup>, Dra. Tania Quintero Bastos<sup>2</sup>, Dra. Elena Aguilar Canseco<sup>3</sup>, Dra. Susana Gallegos Cázares<sup>4</sup>, Mtra. Marisol Pérez Múgica<sup>5</sup> Fermín Isaías Cabo Leyva<sup>6</sup> Iván Ramón Rivera Rocha<sup>7</sup>

**Resumen**— Como resultado de la pandemia COVID-19 que se está viviendo a nivel mundial, fue necesario transformar la enseñanza aprendizaje y destacar la importancia de las tecnologías de la información y comunicación (Tic), enfocadas a la labor docente y a las experiencias de aprendizaje de los estudiantes, sustituyendo el aula convencional por la enseñanza y aprendizaje online, (e-learning) y al mismo tiempo reinventando la enseñanza en línea hacia la virtualización. Derivado de lo anterior el Sistema de Enseñanza Abierta, de la Universidad Veracruzana, particularmente la maestría en Finanzas Empresariales la cual en agosto del 2020 recibió a la primera generación en plena pandemia, teniendo con ello que implementar clases en línea, sin embargo el escenario que actualmente se vive, demandó un cambio significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de la innovación educativa e implementando la virtualización de las experiencias educativas que conforman el plan de estudios de la maestría.

**Palabras clave**—innovación, tic's, e-learning, virtualización.

## Introducción

En la actualidad todas las empresas contienden por mantener ventajas competitivas, es por lo que es imprescindible que los estudiantes de posgrado mejoren sus habilidades y amplíen sus conocimientos, para hacerlos competitivos, lo cual no solo les permitirá subsistir, sino mejorar las exigencias que el entorno empresarial requiere de ellos. Es por lo que la Maestría de Finanzas Empresariales innovo en la enseñanza-aprendizaje realizando cambios de la forma presencial de impartición de las experiencias educativas a un aprendizaje online, pero derivado que el periodo de tiempo de la pandemia se ha prolongado, fue necesario implementar la virtualización de dichas experiencias.

Zabalza Beraza nos dice que es cierto que cualquier cambio introducido en la rutina de lo convencional puede presentarse como “algo innovador”. Lo innovador se vincula a lo nuevo, lo distinto. Pero en realidad, no interesa tanto que el dispositivo que se introduce sea nuevo en sí mismo (al final, *nihil novum sub sole*) sino que lo sea para quien lo emplea. Y, en ese caso, la novedad tanto puede actuar como factor de interés o motivación, O como distractor y elemento dificultador (por la falta de habito en su uso, porque requiere de aprendizajes específicos, etc.). Y, de todos modos, lo que interesa, sobre todo, es que sean nuevos (y mejores) los resultados que provoca. (2012, pág. 19)

La incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la educación es una respuesta a los requerimientos que hace la sociedad e igualmente surge de los cambios actuales por la pandemia. En este momento las instituciones de educación superior deben buscar respuestas a los nuevos desafíos que plantea este nuevo siglo y debido a la nueva emergencia sanitaria, han tenido que transformar sus procesos de enseñanza-aprendizaje, este cambio ha exigido que los egresados tengan nuevos conocimientos y desarrollen habilidades a través de los cambios de las Tic's.

Martí Arias expone que la aplicación de las TIC en las instituciones de educación superior comienza a promover una serie de transformaciones que van desde el desarrollo de nuevos modelos para la formación

<sup>1</sup> M.A. María Esther Carmona Guzmán es Coordinadora y Académica del Sistema de Enseñanza Abierta en la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [marcarmona@uv.mx](mailto:marcarmona@uv.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> Dra. Tania Quintero Bastos, es Académica T.C. de la Facultad de Contaduría de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [tquintero@uv.mx](mailto:tquintero@uv.mx)

<sup>3</sup> Dra. Elena Aguilar Canseco, es Académica T.C. del Sistema de Enseñanza Abierta en la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [eleaguilar@uv.mx](mailto:eleaguilar@uv.mx)

<sup>4</sup> Dra. Susana Gallegos Cázares, es Académica T.C. del Sistema de Enseñanza Abierta de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [sgallegos@uv.mx](mailto:sgallegos@uv.mx)

<sup>5</sup> Mtra. Marisol Pérez Múgica, es Académico del Sistema de Enseñanza Abierta en la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [marisperez@uv.mx](mailto:marisperez@uv.mx)

<sup>6</sup> Fermín Isaías Cabo Leyva, es alumno de la Maestría en Finanzas Empresariales, en el Sistema de Enseñanza Abierta en la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [zs20000193@estudiantes.uv.mx](mailto:zs20000193@estudiantes.uv.mx)

<sup>7</sup> Iván Ramón Rivera Rocha, es alumno de la Maestría en Finanzas Empresariales, en el Sistema de Enseñanza Abierta en la región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [zs20000192@estudiantes.uv.mx](mailto:zs20000192@estudiantes.uv.mx)

del pregrado y el postgrado, la aparición y consolidación de las Intranets de las universidades y el uso de herramientas informáticas y telemáticas dentro de nuevas concepciones, que se complementa y apoya en el nivel metodológico de los profesores, la integración entre la sociedad y el sistema educativo, la política de informatización y las estrategias de superación del nuevo profesorado. (Educación y Tecnologías, 2017, pág. 20).

Es por ello por lo que los docentes de cualquier nivel deben desarrollar competencias relacionadas con la innovación digital, para desarrollar habilidades y destrezas en el uso de las tecnologías de la información y comunicación, toda vez que su función será la de facilitar y enlazar los procesos de enseñanza.

(Martí Arias) nos dice que, en la sociedad de la información y el conocimiento, la ciencia, la tecnología y la educación se deben replantear sus objetivos, metas, sus pedagogías y didácticas si quieren cumplir con su misión principal en el siglo XXI: brindar satisfacción a las necesidades del hombre y librar una fuerte lucha por evitar la destrucción del planeta en que vivimos. (2017, pág. 21)

Derivado de la crisis sanitaria se están produciendo cambios en los procesos de la educación, un apoyo indiscutible son las herramientas que proporciona las tecnologías de la información y comunicación, a través de las plataformas e-learning, lo que permitirá a las instituciones educativas cambiar sus esquemas educativos. Dado lo anterior, es necesario que todas aquellas personas involucradas en estos procesos se apoyen en la preparación y uso de las tecnologías de información y la comunicación, y así innovar en el proceso de enseñanza aprendizaje.

### **Innovación en la era digital**

La era digital ha venido a revolucionar todos los ámbitos, particularmente la Educación realizando cambios significativos en el proceso de enseñanza, por lo que es necesario anticiparse a los cambios tecnológicos e ir un paso adelante y de esa forma responder a los retos a los que enfrenta el sector educativo, en estos momentos de pandemia.

(Acosta Gómez) nos dice que los recursos educativos mediados por tecnologías son una alternativa pedagógico-didáctica que cada día se encuentran con más frecuencia en las redes, que bien usados por los docentes ofrece mayores condiciones no solo para ser transmisores de información y conocimientos, sino para ofrecer desafíos y alternativas de trabajo a sus alumnos, con el objetivo de ayudarles a construir su propio conocimiento y su crecimiento profesional y personal. (2021, págs. 11-12)

La innovación promueve en la educación cambios significativos, acordes con las necesidades de la comunidad educativa, buscando una mejor calidad de la enseñanza-aprendizaje.

Innovación es la actividad cuyo resultado es la obtención de nuevos productos, procesos o servicios, o mejoras sustancialmente significativas de los ya existentes. (Instituto Andaluz de Tecnología (IAT), 2012).

Uno de los factores más importantes para el éxito de una innovación educativa es la forma en que los diversos actores que intervienen en el proceso interpretan y redefinen los cambios que conlleva la innovación. Los actores creen, sienten, razonan, hacen e interactúan entre sí y con la innovación. Las personas y las organizaciones aprenden en el proceso de innovación. (Ortega Cuenca & et.al, 2007)

La inserción de las TIC's en la educación, admitieron nuevas estrategias y formas de enseñanza, esto permitió la implementación de otras modalidades tales como la denominada "a distancia" una forma diferente a la presencial, a partir de esta nueva modalidad el proceso de enseñanza aprendizaje ha venido adaptándose a los requerimientos del entorno y utilizando plataformas que le permiten cumplir con las exigencias de los cambios de la educación.

(Díaz Barriga) nos dice que la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación (tic) en el aula es un proceso que se está incrementando de manera acelerada a nivel mundial, es una expresión global de lo educativo. Ante esta situación es necesario tener presente que su incorporación no se limita al problema de contar con las herramientas que conforman estas tecnologías: equipos y programas de cómputo, sino que lo más importante es construir un uso educativo y, en estricto sentido, didáctico de las mismas. (2013, pág. 329)

(Martí Arias) nos señala que en la actualidad la Web se ha convertido en un medio eficaz de proporcionar, divulgar, compartir y construir conocimiento y es un medio propicio para el arrastre autónomo. Es por ello que actualmente muchas investigaciones se dirigen a conocer cómo se aprende en la Web, como dosificar la libertad de elegir caminos de aprendizajes con la necesidad de orientar cual o cuales serían las trayectorias más oportunas y eficaces. (Educación y Tecnologías, 2017, pág. 115).

Hoy en día, las tic's forman parte de los cambios que el entorno está demandando. Las instituciones educativas no pueden mantenerse al margen de los avances digitales, toda vez que estos complementan, enriquecen y transforman la educación.

Se define el eLearning como el empleo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para proporcionar un entorno de enseñanza / aprendizaje en el que alumnos y docentes no necesitan coincidir ni en el tiempo ni en el espacio. (Martínez-Torres y otros, b). (Toral Marín, 2006, pág. 4)

El uso de las TIC en la enseñanza es vista como un cambio del paradigma educativo, al crear nuevas formas interactivas virtuales, como la educación a distancia y la virtualización de las experiencias educativas.

Las palabras "virtual" y "virtualización" se han popularizado rápidamente bajo el influjo de la generalización de la informática y la telemática como bases tecnológicas de la sociedad del conocimiento. Se habla ahora de empresa virtual, democracia virtual, hospital virtual, universidad virtual y similares. (Silvio , 2000, pág. 145)

Una de las características que tiene la educación por medios virtuales es que abarca, a un público que de otra manera no tendría la oportunidad de acceder a la educación, dicha modalidad reemplaza el contacto presencial continuo entre el alumno y el docente e igualmente permite disminuir los costos ya que no requieren de construcción de espacios convencionales.

Este mismo contexto permite que los beneficios de la educación universitaria sean extendidos a grandes masas de población que previamente se han visto privados de tal oportunidad, toda vez que esta dirigida a estudiantes que viven en áreas en las cuales no hay acceso a oportunidades de tipo universitario o aquellos que no pueden asistir a clases regulares.

(Rama, 2012) nos dice que el cambio tecnológico es parte de la conformación del modelo emergente de la enseñanza basado en este caso a partir de la incorporación de tecnologías que promueve la virtualización de la educación. Ello se expresa en caracteres híbridos de los procesos de enseñanza-aprendizaje en función de óptimos de eficiencia de tipo paretianos e instruccionales para adquirir las distintas competencias.

E igualmente (Rama) expresa que un nuevo paradigma emergente promueve la construcción de una práctica digital a través de la Web y de multiplicidad de aplicaciones y recursos digitales de aprendizaje con base en modelos semipresenciales o totalmente virtuales. Estas transformaciones, al mismo tiempo, facilitan el aumento y una diversidad de materiales instruccionales y de objetos de aprendizajes y un cambio en las tradicionales industrias culturales que se digitalizan y permiten una mayor interacción en el aprendizaje, la individualización de los procesos de enseñanza-aprendizaje y la presión hacia un cambio del rol de los docentes, como facilitadores de los autoaprendizajes en el marco de plataformas virtuales y aplicaciones digitales cada vez más complejas. (2012, págs. 17-18)

Según (Martínez Sánchez & Prendes Espinoza) nos dicen que los profesores ante las tic's en estos nuevos entornos de formación se topan con los siguientes roles: consultores de información-facilitadores de información, diseñadores de medios, evaluadores continuos y asesores, orientadores, administradores del sistema, moderadores y tutores virtuales. (2004)

El uso de las tic's amplía los métodos educativos, toda vez que producen en la educación un aprendizaje más significativo y fácil para el conocimiento y comprensión de los estudiantes y los docentes, transformando el proceso de enseñanza aprendizaje y la forman en que acceden al conocimiento y la información.

Una de las posibilidades que nos ofrecen las tic's, es crear entornos de aprendizaje que ponen a disposición del estudiante una amplitud de información y con una rapidez de actualización. (Cabrera Almenara)

Retomando lo expresado por (Cabrero, 2000) donde nos indica que, al abordar la virtualización de la educación, un referente básico lo constituyen las TICs aplicadas a la educación, con lo cual hacemos referencia a todos aquellos instrumentos y herramientas que, por una parte, ayudan a los formadores en su tarea de enseñar y por otro, facilitan a los alumnos el logro de los objetivos de aprendizaje. (Edel Navarro, 2009)

(Rama) nos dice que desde fines de los noventa con la digitalización se comenzó lentamente a introducir cambios en Los modelos pedagógicos, tanto presenciales como semipresenciales. Las nuevas tecnologías, aunque tardíamente, facilitaron tanto reestructuras y reingenierías en las tradicionales ofertas a distancia, como también el ingreso de nuevas instituciones a distancia, incorporando plataformas digitales para apoyar las ofertas a distancia. En el marco de estas reingenierías se pasó en muchos casos de modelos semipresenciales a un "blended learning" o educación semivirtual, siempre ajustado a los marcos normativos dominantes que limitan la total virtualización. (2012, págs. 59-60)

Al realizar las innovaciones en la educación, virtualizando las experiencias educativas, a través de los instrumentos y herramientas que las Tic's aplica a la educación, es una forma de ayudar al docente a enseñar y a los estudiantes facilitarles el logro de los objetivos del aprendizaje. De esta forma el docente deberá buscar un equilibrio entre el uso de la tecnología y el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de competencias educativas.

## Caso: Maestría en Finanzas Empresariales de la Universidad Veracruzana

En agosto del 2020 la Maestría en Finanzas Empresariales en plena pandemia Covid-19, recibió a la primera generación, como resultado de esta epidemia, se tuvieron que realizar cambios en los procesos de enseñanza-aprendizaje, por lo que se inició la impartición de clases en línea, pero a partir de estos cambios se implementó innovaciones como la virtualización de las experiencias educativas, apoyándose en las tecnologías de la información y comunicación (Tic) e igualmente en plataformas virtuales.

La Universidad Veracruzana cuenta actualmente con un ecosistema de plataformas que incorporan herramientas de tic's para la gestión de conocimiento con componentes de interactividad que permiten el intercambio de conocimientos, cuenta con Plataformas educativas que integra un ambiente solido de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, Eminus 3 y Eminus 4, e igualmente cuenta con repositorios digitales como Lienzos (que es una herramienta de apoyo al proceso de la enseñanza-aprendizaje. Ésta permite el desarrollo de recursos educativos a través de distintas herramientas para una gestión de contenidos dinámica, sencilla e intuitiva), y Lumen (que es un repositorio digital universitario que almacena diferentes tipos de archivos: imágenes, videos, audios, documentos y recursos educativos).

Es por ello por lo que se tomó la determinación de transformar el plan de estudios para clases presenciales en virtualización de las experiencias educativas.

Para poder realizar esta innovación, la Maestría en Finanzas Empresariales estableció una célula de diseño y producción de Experiencias Educativas en línea, con el objetivo de realizar diversas acciones dirigidas a propiciar espacios de formación mediante las tecnologías de la información y comunicación (TIC), para instaurar, esta forma de enseñar y de aprender.

Se diseñará e implementará el contenido de las quince experiencias educativas que conforman el mapa curricular de la maestría, las cuales se impartirán en forma asincrónica, para efectos de fortalecer y diversificar los procesos de enseñanza – aprendizaje que permitan la amplitud de oportunidades en la formación académica de los estudiantes de posgrado, a través de la innovación de prácticas educativas en las que no es necesario que la presencia del docente, el tiempo y espacio se conjuguen para establecer una relación interpersonal de carácter educativo.

En la misma línea de ideas, se destaca que la prevalencia de los ambientes virtuales en la maestría, demuestran la capacidad que tienen para transformar la praxis pedagógica con la que inicialmente fue diseñada, determinando tres elementos indispensables del proceso de enseñanza-aprendizaje: a) qué enseñar, b) cómo enseñar y c) para qué enseñar.

De igual forma, conviene precisar que la calidad de dicho proceso no mejora por sí sola con las tecnologías de la información, sino que es necesario que se sume el trabajo colaborativo de: los recursos humanos, materiales y de infraestructura académica que son necesarios para impartir la educación virtual.

Las estrategias de enseñanza - aprendizaje utilizadas en la educación virtual conllevan una serie de actividades cognitivas que implican la elaboración, organización y apoyo de los contenidos que permiten que la educación virtual se lleve a cabo de manera efectiva.

Los recursos humanos que son primordiales para alcanzar las metas de la practicidad del conocimiento en la Maestría en Finanzas Empresariales y que permiten la creación de ambientes virtuales proactivos, cooperativos y dinámicos con los que se busca la transformación educativa, son los siguientes: a) experto en contenido; b) coordinador; c) diseñador instruccional; d) diseñador gráfico; e) experto en medios; f) programador; g) gestor de contenido y h) corrector de estilo.

La célula de desarrollo de virtualización de las EE de la Maestría en Finanzas Empresariales realiza una articulación coherente y armónica de los contenidos de éstas. Dicho proceso, implica una nueva visión de las exigencias del entorno económico, social y político y abre el abanico de posibilidades para garantizar la calidad de la educación en línea.

La célula de desarrollo de virtualización se apoya de un experto en contenido, que, en este caso son los catedráticos de la Maestría en Finanzas Empresariales quienes se encargarán de realizar un Diseño Instruccional para el Desarrollo de Cursos en Línea en el que plasmen los contenidos desarrollados de cada una de las EE bajo el siguiente esquema:

1. Presentación: Tiene como objetivo establecer el contacto inicial entre el estudiante, los contenidos a revisar y el facilitador, de modo que, con un lenguaje claro, sencillo y motivador, se ofrece una bienvenida al curso, abordando las generalidades del mismo, alentando al estudiante para la experiencia del aprendizaje.
2. Competencia: Hace referencia a las aptitudes y habilidades que el estudiante desarrollará a lo largo de la EE y la cual debe ser tomada del programa oficial.
3. Información básica: Hace referencia a cuatro rubros: nombre de la EE, área curricular a la que pertenece, valor crediticio y oportunidades de evaluación; dicha información debe ser tomada del programa oficial.

4. Descripción general: Consiste en una breve narración de las partes que constituyen el curso: módulos, temas y actividades generales que los estudiantes realizarán, así como los medios de comunicación que serán utilizados. Tiene como función principal involucrar al estudiante en el contenido y en las actividades que desarrollará, así como prepararlo para el comienzo de su proceso de aprendizaje.
5. Acreditación: En la educación en línea, la evaluación se basa en la presentación por parte del estudiante de evidencias de su desempeño, en la realización de actividades, así como por medio de documentos escritos, y participaciones en foros de discusión. Asimismo, la evaluación deberá contener la ponderación de cada una de las evidencias de desempeño que el estudiante debe de realizar, así como también un apartado en dónde se le indique la forma de la acreditación de la Experiencia Educativa.
6. Calendario de actividades: El calendario se deberá elaborar considerando el lunes como inicio de actividades y el domingo como fecha límite de entrega. En ese tenor, en la medida de lo posible, los foros abrirán de lunes a domingo, sin embargo, caso de ser necesario, se establecerá otra periodicidad respetando la duración de una semana. Por ello, es importante tener un panorama general de las actividades y su ponderación (cuidando la sumatoria total) aun cuando durante el desarrollo de las actividades de aprendizaje se puede ir modificando.
7. Dinámica de trabajo: Está compuesta por dos elementos: comunicación e interacción y nomenclatura para los archivos:
  - a) Comunicación: Se deberá puntualizar que todas las actividades, los recursos de aprendizaje (lecturas, actividades, videos y materiales) sugeridos, las revisiones y seguimiento de las actividades, se efectuará en la plataforma Eminus 4.0.
  - b) Nomenclatura para los archivos: Se deberá indicar la nomenclatura con la que debe ser guardada y compartida cada una de las actividades, para efectos de mantener orden y clasificación de éstas, así como facilitar la identificación de las revisiones que realice el docente.
8. Lineamientos de participación: Se deberán especificar los lineamientos han sido establecido desde la Coordinación General para la Educación en Línea UV.
9. Expertos en contenido: Se deberá insertar una fotografía de los docentes que realizaron la adaptación del programa oficial a la modalidad virtual, así como señalar una breve síntesis curricular.
10. Fuentes de información: Se deberá clasificar la bibliografía básica y complementaria que contiene el programa de la EE. No obstante, se precisa que, en el apartado de bibliografía complementaria, también se puede considerar bibliografía que sirva de apoyo a los contenidos, aunque no esté enunciada en el programa.
11. Desarrollo de los módulos y/o unidades: Se deberá establecer lo siguiente:
  - a) Propósito: Determinar el objetivo de la unidad en la que se está trabajando.
  - b) Introducción: Ofrecer un texto con el que se logre centrar la atención del estudiante en el contenido de la unidad, así como en las diversas actividades que irá desarrollando.
  - c) Contenidos: Se presenta un listado de los temas correspondientes a los saberes del módulo y/o unidad.
  - d) Actividades: Se debe redactar explícitamente, cada una de las actividades de aprendizaje del módulo. Cada actividad está compuesta por lo siguiente:
    - 1) Descripción: Establecer en qué consiste la actividad (resolver un cuestionario, realizar un mapa conceptual y/o mapa mental y/o cuadro sinóptico, realizar una investigación, entre otras);
    - 2) pasos para desarrollar la actividad: puntualizar las fuentes que debe consultar el estudiante, así como el procedimiento a seguir para realizar la actividad señalada;
    - 3) lineamientos de entrega: señalar la nomenclatura que debe tener el archivo, el tipo de formato en el que debe ser guardado, requisitos de forma del texto (tipo de letra, interlineado, margen etc.);
    - 4) criterios de evaluación: claridad y orden en las ideas presentadas, autoría y originalidad, aplicación correcta de las reglas de ortografía y refacción, cumplimiento en tiempo y forma.
12. Bibliografía: Se debe proporcionar el listado de la bibliografía básica y complementaria que se utilizó en el desarrollo y planteamiento de las actividades del módulo y/o unidad correspondiente.

Asimismo, se deberá capacitar y actualizar a los docentes para que se encuentren siempre a la vanguardia en el diseño de cursos virtuales, el rol del profesor virtual, así como en la creación de ambientes virtuales de aprendizaje, de modo que, puedan aplicar nuevos métodos pedagógicos enfocados al desarrollo de aprendizaje significativos centrados en el estudiante y su participación, como:

  - Eminus: como recurso didáctico para el proceso educativo.
  - Saberes digitales: sistemas de cómputo y profesión docente.

- Diseño de actividades de aprendizaje situado.
- Introducción a la facilitación en línea.
- Sistematización de la Enseñanza para la Educación Virtual.
- Planeación y gestión de aprendizajes: mixto e invertido.

Por otra parte, los docentes deben estar conscientes que el uso de las Tic's exige formación y actualización constante, toda vez que las Tic's están cambiando día a día y por lo tanto formar parte de la virtualidad en el proceso educativo, implica estar apto para el desarrollo de esta nueva modalidad de enseñanza-aprendizaje.

Actualmente los docentes están realizando la virtualización de los programas de estudio de la Maestría en Finanzas Empresariales.

### Conclusión

Al instruir a los docentes sobre la virtualización de las experiencias educativas e igualmente al estudiante, se dará un cambio significativo, toda vez que ellos estaban acostumbrados a las clases presenciales, y ahora deberán ser autónomos y automotivados para cumplir con las nuevas disposiciones de este tipo de educación, asimismo tendrán una mayor responsabilidad en el resultado de su aprendizaje, responsabilidad que era exclusivamente del docente.

Estos cambios contribuyen a la readaptación de la forma tradicional de la impartición de las clases. La virtualización es una nueva modalidad de enseñanza, que cambiará lo presencial a la enseñanza en línea, de forma virtual, donde los docentes y estudiantes pueden interactuar de forma diferente al sitio presencial.

La Universidad Veracruzana como ya se comento anteriormente cuenta con plataformas y medios de aprendizaje que se adaptan a la educación virtual, con esto se dará respuesta a los requerimientos que el área laboral esta demandando. La educación virtual permite la flexibilidad educativa y por lo tanto los estudiantes pueden estar laborando y adquiriendo conocimientos para estar a la vanguardia de la educación. Del mismo modo la virtualización les ayudara a desarrollar habilidades y un pensamiento crítico que les permita la toma de decisiones en el área laboral y en la vida diaria. Y les permitirá obtener nuevas oportunidades tanto personales como sociales, para su integración como ser humano.

La maestría en Finanzas Empresariales de la Universidad Veracruzana esta innovando en la enseñanza-aprendizaje a través de la virtualización de sus programas de estudio, y con esto esta respondiendo a las demandas que la enfermedad epidémica (Covid-19) la cual se extiende en todo el mundo, ha exigido cambios en la educación.

### Referencias

- Acosta Gómez, I. (2021). Virtualización y escuela: rutas para el aprendizaje. Editorial Universitaria. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/biblioteca/v/172379?page=12>.
- Beraza, Z. (2012). Innovación y cambio en las Instituciones educativas. Rosario, Argentina: Homo Sapiens .
- Cabrera Almenara, J. (s.f.). La transformación de los escenarios educativos como consecuencia de la aplicación de las TICs: estrategias educativas. Tecnología Edu, 28.
- Díaz Barriga, Á. (2013). Redalyc. org. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=299128588003>
- Edel Navarro, R. (24 de marzo de 2009). La virtualización de los procesos educativos: más allá de las TICs. Obtenido de Research gate: [https://www.researchgate.net/publication/299132085\\_La\\_virtualizacion\\_de\\_los\\_procesos\\_educativos\\_mas\\_alla\\_de\\_las\\_TIC](https://www.researchgate.net/publication/299132085_La_virtualizacion_de_los_procesos_educativos_mas_alla_de_las_TIC)
- Instituto Andaluz de Tecnología (IAT). (2012). La respuesta están en la innovación. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/biblioteca/v/53578?page=14>
- Martí Arias, J. (2017). Educación y Tecnologías. Cádiz, España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cádiz. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/biblioteca/v/33900?page=20>.
- Martínez Sánchez, F., & Prendes Espinoza, M. (2004). Nuevas tecnologías y educación. Madrid, España: Pearson Educación.
- Ortega Cuenca, P., & et.al. (2007). Redalyc,org. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331427206010>
- Rama, C. (2012). La reforma de la virtualización de la universidad. México: UDG virtual.
- Silvio, J. (2000). La virtualización de la Universidad . Caracas: Unesco.
- Toral Marín, S. (2006). Determinación de las variables de diseño en el desarrollo de una herramienta de elearning. Revista de Medios y Educación, 99-113. Obtenido de <https://elibro.net/es/ereader/biblioteca/v/95951?page=4>.

# Diseño de Prototipo Biométrico para Sustentar el Diagnóstico de la Mala Postura por Medio de la Podología

M.S.C. Julio Alejandro Carrillo Alemán<sup>1</sup>, M.S.C. Domitila del Jesús Poot Naal<sup>2</sup>, L.I. Luis Ernesto Rosado Cepeda<sup>3</sup>, Podóloga Nayely Lara Sánchez<sup>4</sup>, I.S.C. Dindier Alexander Moo Mukul<sup>5</sup>, I.S.C. August Cruz Felix Guadalupe<sup>6</sup>

**Resumen**— El análisis de las enfermedades de los pies y sus aspectos podológicos están implicados en el estado de salud de las personas, y los padecimientos más significativos están relacionados a la mala postura debido a una afección en la salud de los pies. El objetivo de esta investigación es la realización de un prototipo para estudiar la mala postura mediante la Podología, ya que por lo general muchas personas desconocen las distintas consecuencias que afectan a la salud y el funcionamiento del cuerpo, derivando con esto en trastornos físicos y funcionales que afectan la calidad de vida de quienes lo padecen. El resultado de este proyecto se basa en una red de sensores de presión distribuidos en un par de plantillas, ubicando las regiones donde el ser humano ejerce mayor presión plantar, cubriendo así las áreas donde se generan las presiones más significativas durante la marcha. Considerando las características anteriores, el proyecto propone sustituir la etapa de la Pedigrafía por las señales adquiridas de los sensores de presión utilizados, obteniendo datos que servirán para dar un diagnóstico más sustentado a los pacientes..

**Palabras clave**— Podología, presión plantar, sensores de presión, prototipo plantar.

## Introducción

A lo largo de la historia existe una correlación entre la distribución dinámica de presiones plantares y la función del pie y del tobillo durante la marcha humana, tanto en condiciones normales como patológicas que podemos nombrar al respecto.

Numerosas técnicas actualmente se utilizan en los laboratorios de marcha humana para determinar de forma cualitativa y cuantitativa la distribución plantar, mediante la cual se evalúan trastornos de locomoción en pacientes adultos y pediátricos, igualmente ayudan a definir el alcance y los riesgos asociados con desórdenes neurológicos, músculos esqueléticos, deformidades del pie y diabetes, entre otros. Además, el registro de presiones plantares brinda información relevante para el tratamiento de afecciones de la marcha, a través del diseño de plantillas personalizadas o modificaciones en el calzado que permiten al usuario descargar las presiones o limitar el peso soportado por las zonas específicas de la planta del pie, o también mediante programas para rehabilitación adecuados.

Entre las técnicas cuantitativas generalmente se pueden encontrar plataformas de fuerza o presión, que solo toman la fuerza total pero no puede registrar la carga sobre la superficie plantar, igualmente se utilizan prototipos plantares para medir las presiones del pie, entre otros elementos que son de ayuda para un mejor diagnóstico. Otra de las tecnologías empleadas consiste en plantillas flexibles divididas en varias regiones y cada región es instrumentada para registrar las presiones que se producen entre el pie y el calzado del sujeto permitiendo un seguimiento continuo de la interacción pie-suelo y las mediciones pueden verse afectadas por el tipo de sensores de presión usados y el acondicionamiento efectuado sobre las señales obtenidas.

El presente trabajo ha sido elaborado como una alternativa práctica y útil en el campo de trabajo real y actual en el consultorio podológico. Se basa en una red de sensores de presión distribuidos en un par de plantillas, ubicando las regiones donde el ser humano ejerce mayor presión plantar, cubriendo así las áreas donde se generan las presiones más significativas durante la marcha, tanto en condiciones normales como patológicas. Para su implementación se utilizaron herramientas de hardware y software, entre las que destacan sensores de presión resistivos, una placa de adquisición de datos Arduino Uno R3, capacitores electrolíticos 47uf 50 v, resistencias de 10kohms, cables jumper, protoboards, entre otras herramientas de hardware, para el perfecto funcionamiento del prototipo, las propiedades distintivas de presión desarrollado para la adquisición de la distribución de presiones plantares registrada en 10 posiciones por cada pie y la integración a la plantilla para que los resultados se visualicen de manera analógica en el ordenador, el prototipo requiere calibración de la cadena de medición dependiendo para la mejor entrega de resultados.

<sup>1</sup> El Mtro. Julio Alejandro Carrillo Alemán es Profesor del Departamento de Sistemas y Cómputo del Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal

<sup>2</sup> La Mtra. Domitila del Jesús Poot Naal es Profesora del Departamento de Sistemas y Cómputo del Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal

<sup>3</sup> El Mtro. Luis Ernesto Rosado Cepeda es Profesor del Departamento de Sistemas y Cómputo del Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal

<sup>4</sup> Podóloga Nayely Lara Sánchez, es miembro la Federación de Podólogos de América Latina A.C. (FEPOAL)

<sup>5</sup> I.S.C. Dindier Alexander Moo Mukul, es egresado de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal

<sup>6</sup> I.S.C. August Cruz Felix Guadalupe, es egresado de la Ingeniería en Sistemas Computacionales del Tecnológico Nacional de México Campus Chetumal

Considerando las características anteriores, el proyecto propone optimizar la etapa de la pedigrafía por medio de las señales adquiridas de los sensores generadores de presión utilizados. La optimización no solo se logra mediante el hardware implementado, sino también la buena calibración estática para el registro de presiones plantares.

### Descripción del Método

#### *Programar el microcontrolador.*

Comenzamos con la programación de la placa Arduino para la recepción de las señales que provienen de del sensor FSR, para lo cual se necesitaron componentes adicionales como son placa Protoboard, resistencias, etc.

Podemos observar un diagrama de conexión realizado mediante el software Fritzing, con el cual podemos simular mediante la placa de prototipos (Protoboard) la conexión de un sensor FSR utilizando 1 resistencia, 1 transistor y cables jumper conectados a la placa para poder visualizar los datos enviados desde el sensor al puerto COM del Arduino. Para que el microcontrolador realice la tarea fue necesario utilizar el IDE y el lenguaje de Arduino, el cual está basado en el lenguaje C++, y para eso fue necesario descargarlo y configurarlo en el microcontrolador.

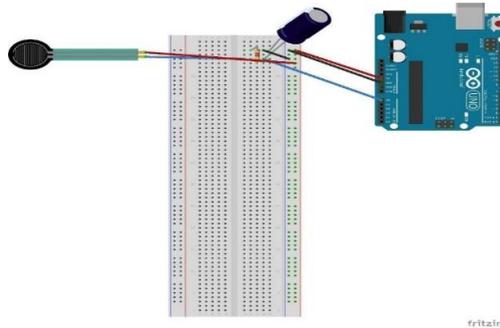


Figura 1 Diagrama de conexión del Sensor FSR a Arduino. Elaboración propia.

#### *Realizar testeo.*

Después de haber cargado el programa al microcontrolador, en esta actividad se comprobó, exhaustivamente, su funcionalidad. Para verificar si los datos de salida son los esperados, cabe mencionar que las pruebas, se realizaron con sensores de distintos valores de resistencias, y usando una pesa de 10 kg, por otra parte, no estaba integrado el sensor a la carcasa.

En la validación funcional fue donde se detectó el siguiente problema: el dato obtenido por el sensor no presentó una equivalencia entre el voltaje y el peso, es decir los 5 voltios que recibe el sensor equivale a 150 kg, pero al poner un objeto, por ejemplo, de 75 kg, el voltaje que debía recibir es de 2.5, por ello se construyó una función para calibrar y poder tener la debida correspondencia con el peso. Es importante decir que la calibración es lo más exacta posible, el sensor por naturaleza es sensible al movimiento y a la superficie donde se encuentra, hasta este punto la obtención de dato fue simple, y solo era visible por el monitor serial.

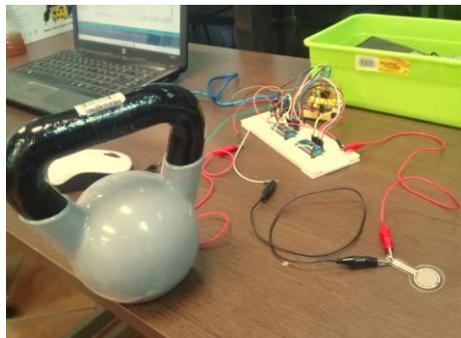


Figura 2 Sensor conectado a la placa junto con peso para las pruebas Elaboración propia

#### *Realizar los planos de la carcasa.*

Se desarrollaron los planos técnicos muy detallados, los cuales servirían como referencia para una probable producción final del modelo. Los planos técnicos se realizarán con el software SketchUp 2019 ya que esta aplicación dispone de la precisión y herramientas necesarias para el diseño del prototipo.

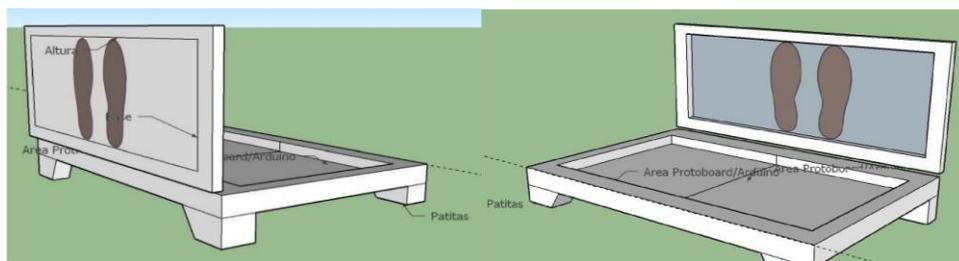


Figura 3 Carcasa Prototipo Biométrico Vista Lateral. Elaboración propia.

#### *Realizar los esquemas de circuitos electrónicos.*

Para esta actividad se dibujan de forma simplificada la conexión de los distintos elementos del circuito. Para desarrollar el dibujo se utilizó un software Open Source llamado Fritzing el cual nos ofrece los componentes tradicionales de electrónica.

En el siguiente esquema realizado con el software Proteus Design Suite, observamos la conexión del sensor FSR desde un ámbito electrónico ya que solo se muestra los componentes y su representación en el diagrama.

#### *Integración de las partes*

Al unir cada una de las partes de hardware con el diseño construido de la carcasa, se armó la propuesta según como se tenía en los planos. Esta actividad fue un poco difícil por el tipo de componentes que teníamos que integrar, los sensores son muy susceptibles a daños o en el menor de los casos se mueve la calibración de cada uno de ellos.

Para esto también se conectó la plantilla la cual incorpora una capa de fomi delgada para poder ajustar los sensores en la parte inferior y en la parte superior tenemos una plantilla de calzado común lo cual sirve para dar mayor soporte a la hora de pisar y que las lecturas no se desfasen.



Figura 1 Plantilla incorporando sensores FSR150kg

En la figura anterior se aprecia un poco mejor como se verá la estructura por dentro de la plantilla, los sensores se colocaron estratégicamente en puntos de presión que fueron corroborados por la podóloga como los más importantes en la anatomía del pie.

También se instaló el resto de los componentes dentro de la carcasa conectando correctamente los cables a los sensores de las plantillas y a la placa que está enlazada al componente Arduino.

#### *Testear el prototipo integrado*

Estas pruebas, a diferencia de las anteriores, se realizaron con diferentes voluntarios, con el fin de poder saber si la carcasa soportaría el peso de diferentes personas y además tener noción de probables fallas en su uso. Para esta etapa se probó el prototipo primeramente con ayuda de alumnos del Instituto tecnológico de Chetumal para posteriormente calibrar los sensores y testear que cada resultado fuese el correcto en la distribución del peso.

En primer lugar, se enfrentó el problema de contar únicamente con 6 entradas analógicas en la placa microcontroladora, en vez de las 20 requeridas: 10 para los sensores del pie izquierdo y otros 10 para el derecho. Por esta razón fue necesario utilizar dos módulos multiplexor, 74hc4067.

Por otro lado, al venir los módulos sin pines, se soldó 24 pines a cada módulo multiplexor. A pesar de lucir en buen estado la soldadura, al ser probado se constató la interferencia en varios pines y en otros simplemente no había comunicación en un multiplexor, por lo cual se compró otro módulo, se soldó y verificó su correcto funcionamiento. Es importante decir que el módulo que presentó fallas fue dañado por la pistola de calor, ya que por ser componentes muy pequeños y el no contar con una pistola profesional para micro soldadura era muy difícil la integración de estas partes.

Por último, no fue fácil usar 20 sensores de fuerza resistiva, son por constitución muy frágiles, el par de pines fácilmente se pueden desprender. Los errores de lectura de los sensores estuvieron presentes la mayor parte del tiempo, primero los datos variaron demasiado, por lo consiguiente se agregó capacitores entre los multiplexores y la conexión de los sensores. A pesar de haber tomado en cuenta cada pieza integrada para la verificación de su correcta conexión, cuando conectó los 20 sensores, se notó que tener los cables cruzados, aunque tenga plástico aislante, produce una mala lectura que afecta a todos los demás,

conectados en el mismo multiplexor. En definitiva, fue necesario tomar en consideración la forma en cómo se establece los sensores en las plantillas.

### Resumen de Resultados

El prototipo se realizó con una estructura construida de madera para la resistencia del peso de una persona, además de ser un material fácil de conseguir y económico. Para esto se consiguió madera dura y antes de poder incorporar todos los componentes se decidió realizar pruebas tanto de resistencia de peso en el prototipo y para los sensores. La base se conecta a una laptop donde contiene el software para la recolección de información de cada uno de los sensores que están distribuidos en las plantillas. Esta conexión es mediante un cable USB que se encuentra en la placa Arduino y que colocó con la intención de poder traspasar la información a cualquier computadora que tuviera el software.

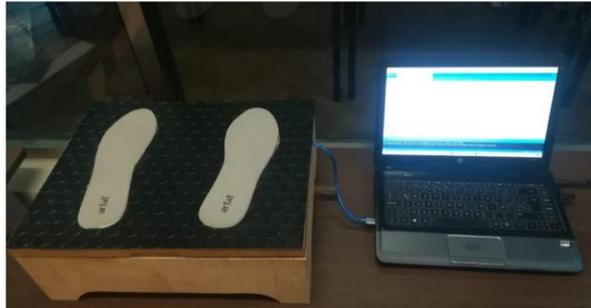


Figura 4. Prototipo Base incorporado con plantillas y sensores de presión FSR 150 Kg

En la siguiente figura apreciamos cómo están distribuidas las conexiones de los sensores y nos deja ver un poco de los demás componentes, cada componente está estratégicamente incorporado para el perfecto funcionamiento del prototipo.



Figura 5. Carcasa Prototipo Biométrico Incorporado con componentes y sensores

En la figura 18 observamos el esquema completo del prototipo con los 20 sensores FSR y sus conexiones haciendo uso de los multiplexores para poder dividir cada salida y ser mostrados en el puerto COM de Arduino. Todos estos componentes están dentro de la carcasa de madera distribuidos y ya conectados a un cable configuro para una entrada USB que se utiliza para transmitir los datos a una computadora.

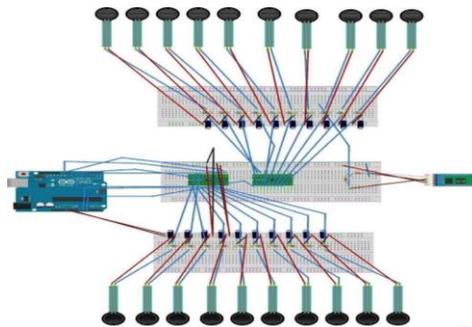


Figura 6. Esquema Completo 20 Sensores FSR y Multiplexores. Elaboración propia.

Con ayuda de alumnos del Instituto tecnológico de Chetumal se realizaron pruebas para la recolección de datos que nos proporciona el prototipo. Primero se tomaba el peso en una báscula analógica y compararlo con los datos que nos daban los sensores para posteriormente calibrar los sensores y probar que cada resultado fuese el correcto en la distribución del peso.

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

El prototipo se realizó con una estructura construida de madera para la resistencia del peso de una persona, además de ser un material fácil de conseguir y económico. Para esto se consiguió madera dura y antes de poder incorporar todos los componentes se decidió realizar pruebas tanto de resistencia de peso en el prototipo y para los sensores.

La base se conecta a una laptop donde contiene el software para la recolección de información de cada uno de los sensores que están distribuidos en las plantillas. Esta conexión es mediante un cable USB que se encuentra en la placa Arduino y que colocó con la intención de poder traspasar la información a cualquier computadora que tuviera el software.

En la siguiente figura apreciamos cómo están distribuidas las conexiones de los sensores y nos deja ver un poco de los demás componentes. Cada componente está estratégicamente incorporado para el perfecto funcionamiento del prototipo. En esta figura se aprecia un poco mejor la estructura por dentro de la plantilla, los sensores se colocaron estratégicamente en puntos de presión que fueron corroborados por la podóloga como los más importantes en la anatomía del pie. En ellos se toman los datos de cada uno de los puntos de apoyo que se tiene en la planta del pie según la distribución que se configuró gracias a la investigación y a la información proporcionada por la podóloga.

El esquema mostrado en la siguiente imagen es del módulo multiplexor 74hc4067 el cual cuenta con 16 canales analógico/digital, el cual se escogió para expandir las salidas/entradas del microcontrolador Arduino. En el esquema podemos observar la conexión a la placa Arduino que posteriormente servirá para mostrar los datos de cada sensor de presión.

Con ayuda de alumnos del Instituto tecnológico de Chetumal se realizaron pruebas para la recolección de datos que nos proporciona el prototipo. Primero se tomaba el peso en una báscula analógica y compararlo con los datos que nos daban los sensores para posteriormente calibrar los sensores y probar que cada resultado fuese el correcto en la distribución del peso.

#### *Conclusión*

Se logró realizar nuestro primer prototipo biométrico, el cual generó buenos resultados entre la podóloga y los pacientes con diferentes patologías, con lo que fue posible colaborar en el diagnóstico de forma correcta para la implementación del prototipo esto se evidenció con el conocimiento adquirido por medio de la podóloga para su correcta implementación en el consultorio podológico durante las sesiones y en su participación en la asertividad obtenida en los diagnósticos dados a los pacientes. El proyecto que realizamos ha contribuido de manera muy importante para identificar y resaltar los puntos que hay que tomar en cuenta para que el podólogo pueda llegar a la conclusión de que tipo de pie tiene la persona y por consiguiente identificar la mala postura, igualmente para llevar a cabo una implementación exitosa del prototipo biométrico.

Se realizó un estudio efectivo del prototipo con la finalidad de que la estructura desarrollada funcionara sin problemas, lo cual nos permitió la colaboración en los diagnósticos dados por la podóloga, pero debido a que se encuentra en fase de prueba, aun el prototipo no puede dar un diagnóstico por sí solo sin la intervención de la podóloga para validar la confiabilidad para la generación de diagnósticos internos y externos.

#### *Recomendaciones*

Realizar un mantenimiento periódico de las conexiones y calibración del prototipo. Al ser componentes sensibles o delicados, es necesario tener la precaución de verificación de los puntos de enlace y también cierto periodo de tiempo se tienen que verificar su calibración.

Capacitar al podólogo que tendrá acceso al prototipo para que la información sea confiable y a la vez optimice su trabajo en el diagnóstico.

Es necesario que durante la utilización del prototipo biométrico se aplique conocimiento para poder dar el diagnóstico al paciente y aplicar estrategias que integren al paciente a través de la enseñanza de los puntos de presión plantar de esta manera se genera comprensión entre el paciente y el podólogo.

Mejorar la forma de comunicación del multicontrolador con la computadora, para esto es necesario estudiar los canales de comunicación vía Bluetooth, WIFI, infrarrojo, etc. para proponer una vía libre de cables entre el prototipo y la computadora.

### Referencias

Carreño, J. y. (2014). *dspace.ups.edu.ec*. Obtenido de *dspace.ups.edu.ec*: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/8804/1/UPS-CT005016.pdf>

Estévez-Pedraza, A. M.-M.-A.-R. (2017). *scielo.org.mx*. Obtenido de *scielo.org.mx*: <http://www.scielo.org.mx/pdf/rmib/v38n1/2395-9126-rmib-38-01-390.pdf>

García, L. (2017). *podologoenjerez.com*. Obtenido de *podologoenjerez.com*: <https://www.podologoenjerez.com/historia-de-la-podologia/>

Guerra, A. C. (2014). *repositorio.espe.edu.ec*. Obtenido de *repositorio.espe.edu.ec*: <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/9036>

Miñarro, P. A. (2010). *digitum.um.es*. Obtenido de digitum.um.es:  
<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/9583/1/Postura%20corporal%20y%20cargas%20raqu%C3%ADdeas.pdf>

Nacher, B. F. (19 de abril de 2017). *biomecanicamente.org*. Obtenido de biomecanicamente.org:  
<http://www.biomecanicamente.org/revista/item/865-rb64-jari.html>

Núñez Maturel, L. &. (2012). *medigraphic*. Obtenido de medigraphic: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubinfmed/cim-2012/cim121c.pdf>

PartesDel.com, E. d. (02 de 2017). *partesdel*. Recuperado el 2019, de partesdel: [https://www.partesdel.com/partes\\_del\\_pie.html](https://www.partesdel.com/partes_del_pie.html)

Peña, G. (2017). *revistabf.com*. Obtenido de revistabf.com: <http://revistabf.com/images/revistas/2017/revistaJunJul17.pdf>

podológicas, d. C. (s.f.). *depie*. Obtenido de depie: <https://depie.es/tipos-de-pies/>

Santafé, A. (2013). *planetadelibros*. Obtenido de planetadelibros: <https://www.planetadelibros.com/libro-todo-comienza-por-un-paso/263295#soporte/263295?platform=hootsuite>

Vargas, N. I. (s.f.). *biblio3.url.edu.gt*. Obtenido de biblio3.url.edu.gt: <http://biblio3.url.edu.gt/Publi/Libros/CyPdeEnfermeria/11.pdf>

# Estrategia de Diseño de un Convertidor Elevador Cuadrático Utilizando como Criterio los Márgenes de Estabilidad Robusta

Ing. Irbin Armando Carrillo Martínez<sup>1</sup>, Dr. Víctor Manuel Alvarado Martínez<sup>2</sup> y  
Dra. Ma. Guadalupe López López<sup>3</sup>

**Resumen**— El presente trabajo aborda una propuesta de diseño de un Convertidor Elevador Cuadrático (CEC), utilizando como criterio los márgenes de estabilidad robusta. La propuesta parte de un diseño obtenido mediante alguna técnica clásica de electrónica de potencia; posteriormente, para cada inductor que conforma al CEC se definieron dos conjuntos discretos: el primero, contiene valores comerciales de inductores; mientras que el segundo, contiene la resistencia en serie equivalente respectiva de cada inductor. Seguidamente, se diseñó un controlador para el CEC. Finalmente, se realizó un análisis de robustez en lazo cerrado contemplando todas las combinaciones posibles de los conjuntos de inductores. De esta manera fue posible seleccionar la combinación de inductores que otorgan mayor robustez. Las pruebas en simulación muestran que el diseño obtenido con esta estrategia logra mantener la estabilidad ante variaciones de carga y voltaje de entrada en un rango de operación mayor.

**Palabras clave**—Diseño de convertidor CD/CD, Convertidor elevador cuadrático, Control robusto, Celda de combustible.

## Introducción

Las celdas de combustible pueden ser una alternativa viable para generar energía eléctrica sin emisiones de gases contaminantes, presentan una eficiencia que oscila alrededor del 50% y una disponibilidad comercial en un amplio rango de potencias según Acuña Garrido (2011). Sin embargo, existen algunos inconvenientes, tales como variaciones en el voltaje de salida, caídas de tensión cuando la demanda de corriente aumenta, una corriente de rizo mayor al 20% puede dañar la celda de combustible según Langarica Córdoba et al. (2015), y además es común encontrar aplicaciones en las que se requiere de un nivel de voltaje mayor del que genera la celda de combustible.

La electrónica de potencia se encarga de diseñar circuitos electrónicos llamados convertidores conmutados, los cuales tienen como objetivo adecuar la energía eléctrica para alimentar algún dispositivo. Un convertidor de corriente directa a corriente directa (CD-CD), es utilizado en aplicaciones en las que se tiene una fuente de alimentación de corriente directa y se requiere adecuar para una carga de corriente directa regulada en un nivel específico que puede ser mayor o menor, Simon Ang y Alejandro Oliva (2010).

Para diseñar un convertidor CD-CD, los especialistas en electrónica de potencia realizan un análisis del balance de energía en estado estacionario. De este modo se obtienen las ecuaciones que permiten calcular el valor de los componentes haciendo uso de las especificaciones de diseño, Haleh Jahangiri (2018). Cabe mencionar que esta estrategia de diseño no contempla la sensibilidad del convertidor ante perturbaciones. En este trabajo se presenta una estrategia de diseño de un convertidor CD-CD del tipo elevador cuadrático, que utiliza como criterio los márgenes de estabilidad robusta. De esta manera se pretende obtener un convertidor que sea tolerante a perturbaciones, identificadas como cambios de carga y variaciones de voltaje en la entrada, considerando que será implementado para una celda de combustible.

## Descripción del Método

### Modelado y diseño del CEC

Para obtener un modelo matemático con una dinámica enriquecida, se modelan los efectos de la Resistencia en Serie Equivalente (ESR, por sus siglas en inglés) en capacitores e inductores. Se optó por utilizar el ESR, ya que comúnmente este dato lo indica la hoja de especificaciones del componente. En la Figura 1, se muestra el diagrama eléctrico del CEC, con la representación gráfica del ESR, definido por las resistencias  $R_{L1,2}$  y  $R_{C1,2}$  respectivamente. Para obtener el modelo matemático se utilizó el método de switcheo presentado en Seddik Bacha et al. (2014), este método se basa en el análisis del balance de energía bajo las leyes de voltaje y corriente de Kirchhoff.

<sup>1</sup> Ing. Irbin Armando Carrillo Martínez, estudiante del cuarto semestre de la M. en C. en Ingeniería Electrónica del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico del TecNM, Cuernavaca, Morelos. [irbin.carrillo19ea@cenidet.edu.mx](mailto:irbin.carrillo19ea@cenidet.edu.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dr. Víctor Manuel Alvarado Martínez es Profesor del Departamento de Control Automático del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico del TecNM, Cuernavaca, Morelos. [victor.am@cenidet.tecnm.mx](mailto:victor.am@cenidet.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Dra. Ma. Guadalupe López López es Profesora del Departamento de Control Automático del Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico del TecNM, Cuernavaca, Morelos. [guadalupe.ll@cenidet.tecnm.mx](mailto:guadalupe.ll@cenidet.tecnm.mx)

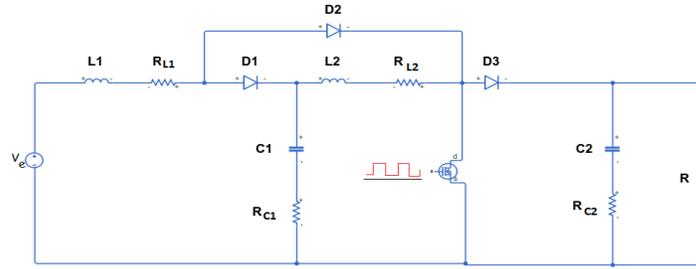


Figura 1. Convertidor elevador cuadrático con representación de resistencia en serie equivalente.

Las ecuaciones (1, 2, 3, 4 y 5) representan el modelo matemático del CEC, donde:  $i_{L1,2}$ , representa la corriente en los inductores;  $v_{C1,2}$ , representa el voltaje en los capacitores respectivamente;  $D$ , representa las conmutaciones del sistema;  $\alpha$ , representa el ciclo de trabajo y  $T$ , el periodo.

$$\frac{di_{L1}}{dt} = \frac{v_e}{L1} - \frac{R_{L1} + R_{C1}(1-D)}{L1} i_{L1} + \frac{R_{C1}(1-D)}{L1} i_{L2} - \frac{(1-D)}{L1} v_{C1} \quad (1)$$

$$\frac{di_{L2}}{dt} = \frac{R_{C1}(1-D)}{L2} i_{L1} - \left( \frac{R_{C1} + R_{L2}}{L2} + \frac{R_{C2}R(1-D)}{L2(R_{C2} + R)} \right) i_{L2} + \frac{v_{C1}}{L2} - \frac{R(1-D)}{L2(R_{C2} + R)} v_{C2} \quad (2)$$

$$\frac{dv_{C1}}{dt} = \frac{(1-D)}{C1} i_{L1} - \frac{i_{L2}}{C1} \quad (3)$$

$$\frac{dv_{C2}}{dt} = \frac{(1-D)}{C2} i_{L2} - \frac{v_{C2}}{R_{C2}} \quad (4)$$

$$D(t) = \begin{cases} 1, & 0 \leq t \leq \alpha T \\ 0, & \alpha T \leq t \leq T \end{cases}, \quad D(t - T) = D(t) \forall t \quad (5)$$

La propuesta de diseño que se aborda en este artículo toma como punto de partida un diseño obtenido mediante una estrategia de electrónica de potencia, el cual está basado en un análisis del balance de energía en estado estacionario, consecuentemente se obtienen las ecuaciones (6, 7, 8 y 9).

Considerando que se requiere diseñar un convertidor de 200w, capaz de suministrar 200v y una corriente de 1A. Se sustituyen los requerimientos de diseño Cuadro 1, en las ecuaciones mencionadas anteriormente para obtener los siguientes valores:  $L1 = 741\mu H$ ,  $L2 = 2.18mH$ ,  $C1 = 29.59\mu F$  y  $C2 = 5.62\mu F$ .

$v_e$	Voltaje nominal de entrada	38.23v
$v_s$	Voltaje nominal de salida	200v
$i_e$	Corriente nominal de entrada	5.23 A
$i_s$	Corriente nominal de salida	1A
$P$	Potencia nominal	200w
$R$	Resistencia de carga	200Ω
$\alpha$	Ciclo de trabajo	0.5628
$f_c$	Frecuencia de conmutación	50kHz
$\% \Delta i_{L1}$	Porcentaje de rizo de corriente L1	10%
$\% \Delta i_{L2}$	Porcentaje de rizo de corriente L2	20%
$\% \Delta v_{C1}$	Porcentaje de rizo de voltaje C1	1%
$\% \Delta v_{C2}$	Porcentaje de rizo de voltaje C2	1%

Cuadro 1. Criterios de diseño

$$L1 = \frac{v_e \alpha}{\Delta i_{L1} f c} \quad (6)$$

$$L2 = \frac{v_{C1} \alpha}{\Delta i_{L2} f c} \quad (7)$$

$$C1 = \frac{i_s \alpha}{\Delta v_{C1} (1-D) f c} \quad (8)$$

$$C2 = \frac{i_s \alpha}{\Delta v_{C2} f c} \quad (9)$$

*Metodología de diseño*

El objetivo central de este trabajo se enfoca en presentar una estrategia de diseño basada en los márgenes de estabilidad robusta, la cual puede ser utilizada para el diseño de diversos convertidores de potencia. Sin embargo, en este trabajo nos centramos en el diseño de un CEC.

- I. Como primer punto, vamos a seleccionar valores comerciales para todos los elementos del CEC, para el caso de los inductores estos valores serán llamados valores iniciales de diseño. En el Cuadro 2, se muestran los valores comerciales elegidos contra los valores calculados.

Elemento	Valor calculado	Valor comercial
Inductor L1	741 $\mu$ H	680 $\mu$ H
Inductor L2	2.18mH	2.16mH
Capacitor C1	29.59 $\mu$ F	33 $\mu$ F
Capacitor C2	5.62 $\mu$ F	4.7 $\mu$ F

Cuadro 2. Selección de componentes

La selección de los componentes está restringida por la disponibilidad comercial. Si bien es cierto no se respeta estrictamente el valor calculado, por lo que es usual elegir valores aproximados tomando en consideración los límites de operación. No existe un criterio definitivo para la selección de los componentes por lo que la experiencia del diseñador juega un papel importante.

- II. El siguiente punto en la estrategia de diseño, consiste en diseñar un controlador lineal considerando los parámetros de diseño obtenidos en el punto anterior.

La mayoría de los convertidores con topología elevadora son sistemas de fase no mínima, Repecho et al. (2018), tal es el caso del CEC. Estos sistemas se caracterizan por tener una función de transferencia estable pero con ceros en el semiplano derecho. La respuesta en frecuencia se caracteriza por tener un atraso de fase a altas frecuencias, Kuo B. C. (1996), esta característica afecta directamente a los márgenes de estabilidad robusta. Por esta razón es necesario el diseño de un controlador.

Para este trabajo utilizamos la estrategia de Control en Modo de Corriente Programada (CMCP), presentado en Carbajal Gutiérrez et al. (2004). Esta estrategia se caracteriza por tener dos lazos de control PI, Figura 2. El lazo interno es el encargado de regular la corriente del inductor uno  $i_{L1}$ , mientras que el lazo externo se encarga de regular el voltaje de salida  $v_s$ .

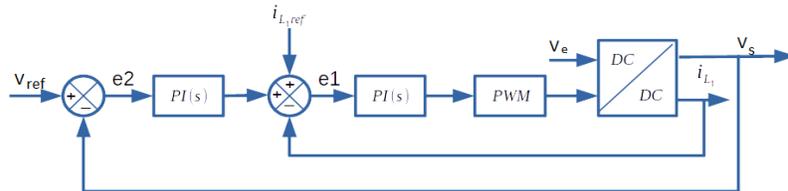


Figura 2. Control en modo de corriente programada

El controlador PI interno se sintoniza utilizando la función de transferencia que relaciona la corriente en el inductor uno con el ciclo de trabajo  $G_{i_{L1}}$ , como se muestra en la Figura 3 a). Mientras que el controlador PI externo se sintoniza con el conocimiento de la función de transferencia (10), la cual se obtiene al resolver el diagrama a bloques que se muestra en la Figura 3 b). Donde:  $G_{v_s}$ , es la función de transferencia que relaciona el voltaje de salida con el ciclo de trabajo y  $H_{ci}$ , es la función de transferencia del controlador interno.

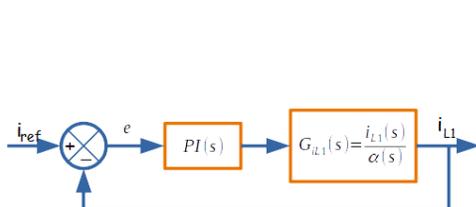


Figura 3. a) Control PI interno.

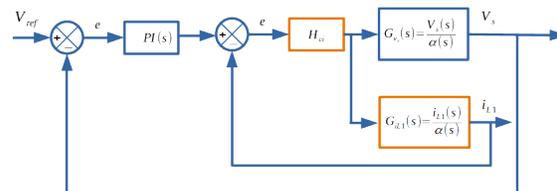


Figura 3. b) Control PI externo

$$F(s) = \frac{Hc_i Gv_s}{1 + G i_{L1} Hc_i} \quad (10)$$

Para sintonizar los controladores PI se utilizó el método de curva de reacción, Aström et al. (2006), el cual consiste en obtener la respuesta del sistema ante una entrada escalón unitario, trazar una línea tangente en el punto de inflexión e identificar el 63% del valor final, como se muestra en la Figura 4 a). Posteriormente hacer un acercamiento como se muestra en la Figura 4 b), con el objetivo de identificar los siguientes valores;

- El tiempo que tarde la recta tangente en cruzar el valor cero, este dato lo vamos a identificar con la letra L.
- Partiendo del punto anterior identificar el tiempo que tarde la recta tangente en alcanzar el 63%, este dato lo vamos a identificar con la letra T.
- El valor de la recta tangente cuando el tiempo es igual a cero, este valor lo vamos a identificar con la letra A.
- El valor en estado estacionario, este dato lo vamos a identificar con la letra K.

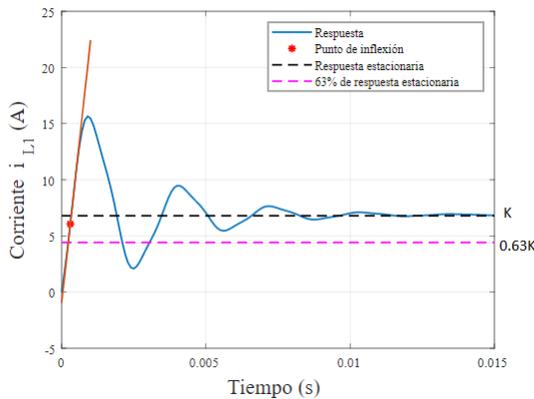


Figura 4. a) Respuesta dinámica del sistema.

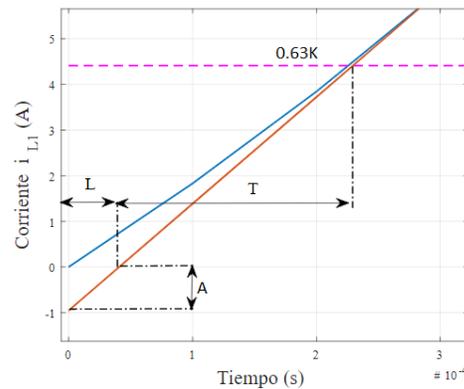


Figura 4 b) Acercamiento respuesta dinámica.

Una vez que se realizó el análisis de la respuesta dinámica para el diseño de ambos controladores, se obtuvieron los siguientes resultados.

Valores de diseño PI interno:  $A = 0.953$ ,  $L = 4.074 \times 10^{-5}$ ,  $T = 1.8526 \times 10^{-4}$  y  $K = 6.88$ .

Valores de diseño PI externo:  $A = 14.11$ ,  $L = 7.53 \times 10^{-5}$ ,  $T = 1.877 \times 10^{-4}$  y  $K = 55.9$ .

Para obtener las ganancias de los controladores se utilizó el criterio de diseño propuesto por Cohen-Coon, ecuación (11 y 12).

$$Kp = \frac{0.9T}{KL} \left( 1 + \frac{(0.92L)(L+T)}{T(L+T)} \right) \quad (11)$$

$$Ti = \frac{3.3(L+T) - 3L}{T + 2.2L} L \quad (12)$$

De esta manera se obtienen los siguientes resultados:

PI interno:  $Kp = 0.7152$  y  $Ti = 9.2469 \times 10^{-5}$

PI externo:  $Kp = 0.0549$  y  $Ti = 1.368 \times 10^{-4}$

III. Definir para cada inductor ( $L1$  y  $L2$ ), un par de conjuntos discretos que contengan los siguientes elementos:

- Valores comerciales de inductancias cuyos elementos no sobrepasen el porcentaje de rizo de corriente propuesto.
- Valores de ESR correspondientes a cada elemento del conjunto anterior.

Valores propuestos para  $L1$

$L1 = [470, 560, 680, 1000, 1200, 1500, 1800, 2200, 2700] \mu H$

$R_{L1} = [0.114, 0.125, 0.154, 0.216, 0.232, 0.324, 0.360, 0.494, 0.55] \Omega$

Valores propuestos para  $L2$

$L2 = [2.2, 2.7, 3.3, 3.9, 4.7, 5.6, 6.8, 8.2, 10, 12] mH$

$R_{L2} = [0.494, 0.555, 0.773, 0.845, 1.14, 1.60, 1.76, 1.95, 2.76, 3.04] \Omega$

IV. Sustituir del modelo matemático, los valores iniciales de inductores por los valores del conjunto propuesto y su respectiva resistencia en serie equivalente; posteriormente para cada combinación posible de inductores, realizar un análisis de robustez en lazo cerrado, utilizando los márgenes de estabilidad robusta. De esta manera es posible determinar cuál combinación de inductores otorga mayor robustez al sistema.

Existen diferentes márgenes de estabilidad robusta. Sin embargo, en este trabajo contemplamos utilizar el Margen de Módulo  $m_M$ , el cual se puede definir como el inverso de la magnitud máxima de la función de transferencia de sensibilidad  $L(j\omega_f)$ . De manera gráfica es la distancia que hay de la traza de Nyquist al punto (1,0), también llamado punto crítico. Utilizando la ecuación (13) es posible calcular el margen de módulo.

$$m_M = \inf_{\omega} \{ |1 + L(j\omega_f)| \} \quad (13)$$

La razón por la que se eligió el margen de módulo como criterio de diseño son los siguientes:

- Es un buen indicador de robustez ante perturbaciones, no linealidades y variaciones paramétricas Aström (2002).
- Un buen margen de módulo implica buenos márgenes de ganancia y fase.
- Su interpretación y cálculo son relativamente simples.

En la Figura 5, se muestra la traza de Nyquist para la prueba en la que  $L1 = 560\mu H$ , mientras que  $L2$  toma todos los valores del conjunto. Se puede observar que conforme el valor de  $L2$  incrementa se pierde robustez, incluso para valores mayores a 4.7mH el sistema se vuelve inestable.

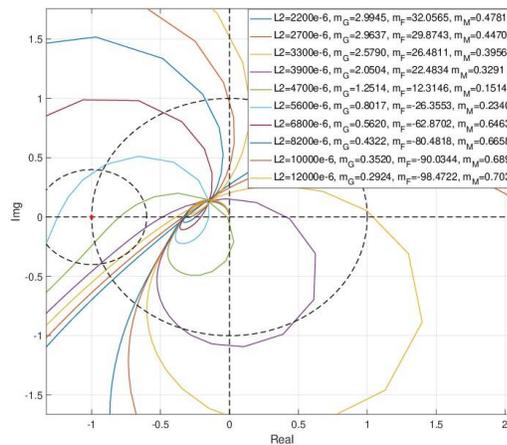


Figura 5. Traza del controlador (CMCP)

Una vez que concluimos con el análisis de los márgenes de estabilidad con todas las combinaciones posibles del conjunto de inductores, analizar y determinar cuál combinación de inductores otorga mayor robustez al sistema.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

Utilizando esta estrategia de diseño, se logró obtener una mejora en la robustez del sistema, en el Cuadro 3, se muestra la comparación de los márgenes de módulo obtenidos con el diseño clásico y tres posibles candidatos de diseño obtenidos con esta propuesta.

	Clásico	Candidato 1	Candidato 2	Candidato 3
	L1=741uH L2=2.18mH	L1=470uH L2=2.2mH	L1=560uH L2=2.7mH	L1=680uH L2=3.3mH
Margen de módulo	0.3749	0.5261	0.4779	0.41

Cuadro 3. Márgenes de estabilidad obtenidos

En la Figura 5, se muestran los resultados obtenidos ante un cambio de carga de 200w a 700w, el cambio es del tipo escalón y se aplicó a los 15ms. Se contempló este cambio de carga considerando que se conecta un nuevo dispositivo en la salida del CEC, incrementando la carga. El diseño clásico presenta oscilaciones abruptas que crecen con el tiempo, mientras que los candidatos del diseño obtenido con esta metodología presentan una caída en el voltaje de salida que con el tiempo regresa a la referencia con pequeñas oscilaciones y un incremento en el voltaje de rizo.

Debido a que se considera implementar el CEC para una celda de combustible, estos dispositivos presentan caída de tensión cuando la demanda de corriente aumenta. Por esta razón en la siguiente prueba Figura 6, se contempla una caída de tensión de 38.23v a 12v de tipo escalón, aplicado en el instante 15ms. El diseño clásico alcanzó su límite de operación, presentando oscilaciones abruptas y su amplitud se incrementa con el tiempo, mientras que los candidatos de diseño elegidos presentan un impulso positivo que alcanza los 240v aproximadamente, enseguida el voltaje disminuye hasta los 110v y comienza a incrementarse de forma asintótica regresando a la referencia con pequeñas oscilaciones.

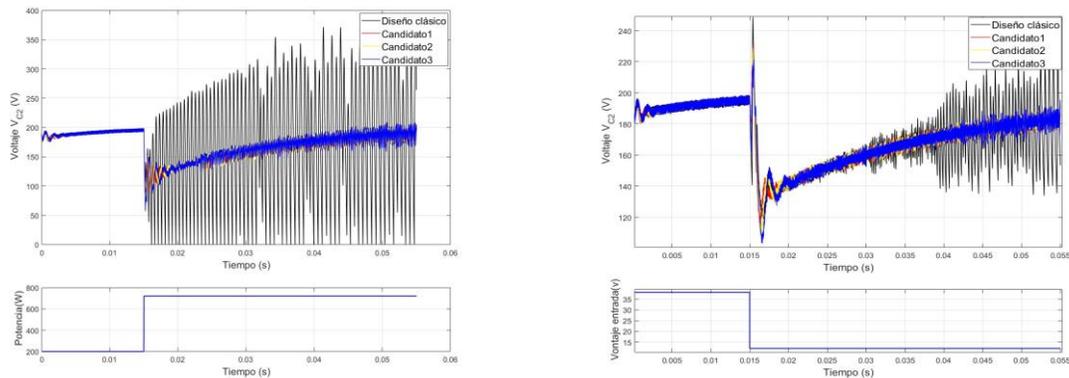


Figura 5. Prueba en lazo cerrado con cambios de carga. Figura 6. Pruebas en lazo cerrado con caída de voltaje

### Conclusiones

En este trabajo se presentó una estrategia de diseño de un convertidor elevador cuadrático, utilizando como criterio los márgenes de estabilidad robusta, de esta manera se puede elegir una combinación de inductores que otorguen robustez el CEC. Sin embargo, esta metodología no se limita únicamente para este tipo de convertidores y puede fácilmente ser extendida para el diseño de cualquier convertidor conmutado.

Las pruebas en simulación demuestran el potencial que tiene esta estrategia de diseño la cual permite obtener circuitos tolerantes a variaciones de voltaje y carga.

### Referencias

- Acuña Garrido, F. y Muños Yi, V. "Celdas de combustible una alternativa amigable con el medio ambiente para la generación de potencia y su impacto en el desarrollo sustentable de Colombia" *Revista Científica y Desarrollo*, Vol. 10, No. 10, 2011.
- Aström, J.K. y Hägglund, T. "Advanced PID control, Systems and Automation Society Research" Vol. 461. ISA- The Instrumentation, Systems, and Automation Society Research Triangle. 2006
- Aström, J.K. "Control system design lecture notes for me" Department of Mechanical and Environmental Engineering University of California. Vol. 333, 2002.
- Carbajal Gutiérrez, E. E., Morales Saldaña, J. A., Leyva Ramos, J. y Motante Padrón, R. "Control de un convertidor cuadrático reductor en modo corriente promedio" *Congreso anual AMCA*, 2004.
- Hart, W. D., Vuelapluma, y Bautista, A. B. "Power Electronics" McGraw Hill, 2011
- Haleh Jahangiri, Saeid Mohammadpour, Ali Ajami, "A High Set Up DC-DC Boost Converter with Coupled inductor Based on Quadratic converter", 9<sup>th</sup> Annual Power Electronic, Drives Systems and Technologies Conference (PEDSTC), 2018.
- Kuo, B.C. "Sistemas de control automático" Pearson, 1996.
- Langarica Córdoba, D., Diaz Saldierna, L. H. y Leyva Ramos, J. "Fuel Cell energy processing using a quadratic boost converter for high conversion ratios" *IEEE 6<sup>th</sup> International Symposium on Power Electronics for Distributed Generation Systems*, 2015.
- Repecho, V. Biel, D. Olm, J.M. y Fossas, E. "Robust sliding mode control of a dc/dc boost converter with switching frequency regulation" *Journal of the Franklin Institute*, Vol. 355, No. 13 pp. 5367-5383, 2018.
- Seddik Bacha, Lulian Munteanu, Antoneta Luliana Bratcu. "Power Electronic Converter Modeling and Control with Case Studies" *Springer*, 2014.
- Simon Ang y Alejandro Oliva. "Power Switching Converters" 3er Edition, *CRC Press*, 20 de Diciembre de 2010.

## Redes Neuronales en OCR

Mauricio Castillo Castro<sup>1</sup>, Rutilio Nava Martínez<sup>2</sup>,  
Miguel Andrés Echeverría Duran<sup>3</sup> y José Belisario Urbina Rivero<sup>4</sup>

**Resumen**— En este proyecto se presenta un OCR, que aprende de las estimulaciones de imágenes y crea su propia base de datos para un mejor entrenamiento. El software usa una fase de preprocesamiento para ajustar las dimensiones de la imagen analizada. En esta investigación se utilizaron 3 diferentes tipos de letras y 3 diferentes tamaños (pequeño 12, mediano 30, grande 72); es decir, un total de 900 imágenes con diferente tamaño de caracteres. El OCR también fue usado con palabras en español, de esta manera, puede reconocer las tildes y el circunflejo de las letras. El OCR desarrollado muestra un incremento en la exactitud del reconocimiento del carácter cuando la letra es de mayor tamaño. Por último, a medida que la base de datos se incrementa, el proceso de análisis de los caracteres se vuelve lento y se requieren más recursos para el proceso computacional.

**Palabras clave**— OCR; adaptativo; base de datos; redes neuronales.

### Introducción

La escritura nos rodea y nos acompaña a todas partes; esto significa que, en cada esquina, postes de luz, camiones y en nuestro hogar observamos palabras impresas: en latas, botellas, anuncios, carteles publicitarios, volantes de diferentes materiales, mantas e incluso en paredes. Las cuales contienen letras de diferentes tamaños, estilo y orientación; así también, acompañados con imágenes.

En los últimos años la digitalización de la información se convirtió en un punto de interés para la sociedad, desarrollándose sistemas de reconocimiento de caracteres basados con diferentes métodos [1, 2, 3]

Sin embargo, el OCR aún se enfrenta a diversos problemas. Lograr que un sistema digital reconozca un texto manuscrito, por ejemplo, es bastante difícil [4]. El proceso suele encontrar inconvenientes para segmentar las diversas unidades de texto. Lo mismo ocurre cuando las palabras aparecen muy juntas.

Este proyecto de investigación muestra el diseño de un sistema de reconocimiento de caracteres adaptativo, esto significa que, el programa aprende nuevos formatos de letras conforme a la exposición de estas; de igual manera las identifica, para esto se utilizaron técnicas de reconocimiento de patrones y redes neuronales, áreas de la inteligencia artificial

### Descripción del Método

En este trabajo de investigación se utilizaron 900 imágenes con diferentes tamaños de letras: 300 imágenes con letras chicas, 300 imágenes con letras medianas y 300 imágenes con letras grandes, y estilos; además, las palabras fueron de diversas longitudes, es decir, se seleccionaron al azar palabras con longitud entre 3 a 13 letras.

El sistema OCR se conforma de tres bloques principales, véase Figura 1. El primer bloque es la preparación o preprocesamiento de la imagen adquirida, fase en la cual se disminuye o elimina el ruido de la imagen.

Posteriormente, la imagen se divide de acuerdo a sus características y se analiza por segmentos; de igual manera, la imagen se redimensiona, ya que las imágenes fueron de diferentes dimensiones.

La siguiente fase es encontrar, en toda la base de análisis almacenada por el programa, similitudes con la imagen segmentada. Esto significa que, si la letra existe en la base de datos o hay una letra con alta probabilidad, el programa selecciona esa; en caso que el estímulo sea nuevo o el nivel de probabilidad sea baja, el programa aprende con la ayuda del programador la nueva letra.

<sup>1</sup> Mauricio Castillo Castro es estudiante de Ingeniería Biomédica en la Universidad Modelo, Mérida, Yucatán.  
[mauriciocastillocastro@hotmail.com](mailto:mauriciocastillocastro@hotmail.com)

<sup>2</sup> Rutilio Nava Martínez es Profesor de Asignatura en la Universidad Modelo de Mérida, Yucatán.  
[rutilio.navam@modelo.edu.mx](mailto:rutilio.navam@modelo.edu.mx)

<sup>3</sup> Miguel Andrés Echeverría Duran es estudiante de Ingeniería Biomédica en la Universidad Modelo, Mérida, Yucatán.  
[keke081999@gmail.com](mailto:keke081999@gmail.com)

<sup>4</sup> José Belisario Urbina Rivero es estudiante de Ingeniería Biomédica en la Universidad Modelo, Mérida, Yucatán.  
[beli\\_0199@outlook.com](mailto:beli_0199@outlook.com)

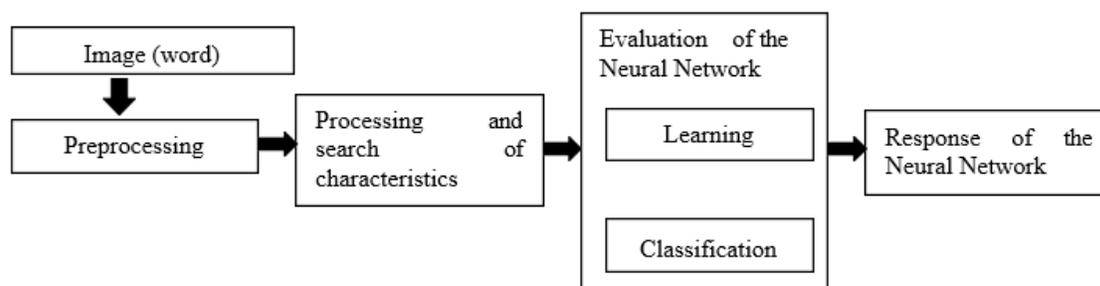


Figura 1. Diagrama de bloques del Sistema OCR adaptativo

### Resumen de resultados

#### A. Preprocesamiento y procesamiento

Como se mencionó con anterioridad, las imágenes fueron de tres tamaños diferentes, véase Figura 2 A. Primeramente, se obtuvieron las imágenes en blanco y negros, después se redujo el ruido en la imagen y aquellos pixeles desubicados.

En la fase de procesamiento se obtuvo las letras segmentadas, para luego modificar las dimensiones de cada letra segmentada a: 42x24, véase la Figura 2 B, independientemente del tamaño original; por lo que el programa mantuvo la robustez en el análisis. Asimismo, el programa identificó signos de puntuación como: punto, acento, coma y la virgulilla (tilde de la letra ñ), para aquellos lenguajes que manejan acentos gráficos como el español, el árabe, francés, entre otros.

#### B. Evaluación y clasificación

Los resultados mostraron que, cuando la letra es nueva con la ayuda del técnico se almacena, la letra nueva se guarda en una base de datos con dimensiones de 42x24, véase Figura 2 C y D.

De igual manera, si la letra ya exista, el programa identifica la similitud de lo almacenado con la letra analizada; por ejemplo: si la similitud es menor a 75%, entonces el usuario confirma el resultado; en caso de que la similitud es mayor al porcentaje mencionado con anterioridad, el programa continúa con el análisis.

#### C. Identificación del carácter

En los análisis se encontró que, el tamaño fue pieza clave [ $F=20.852$ ,  $p < 0.001$ ] en la identificación de las letras, aplicando un post-hoc se observa que las letras de las imágenes pequeñas se identifican menos, en comparación de las letras de las imágenes medianas (Tukey  $p < 0.01$ ) e imágenes grandes (Tukey  $p < 0.001$ ), véase la Figura 3.

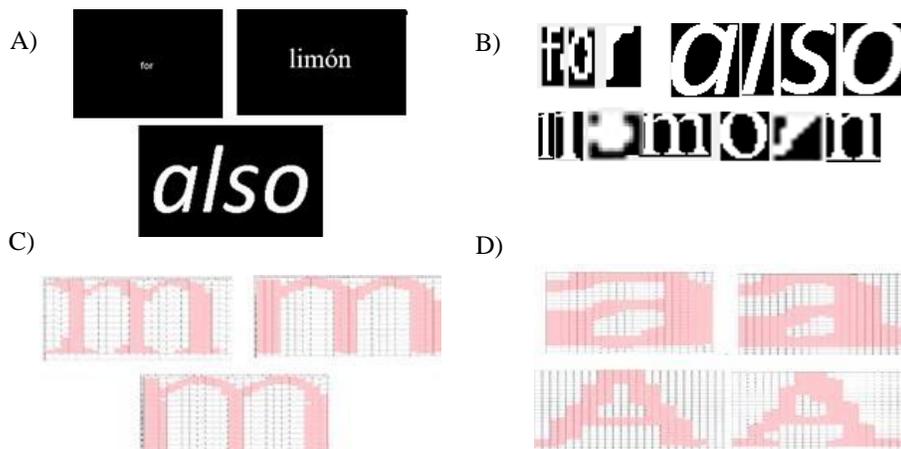


Figura 2. Resultados gráficos del preprocesamiento y selección. En A se observa las dimensiones de las letras analizadas, se probó tres diferentes tamaños, asimismo los formatos fueron distintos (word: for, also and lemon). En B se observa la selección de características, las letras segmentadas, y la redimensión de éstas; de igual manera se segmenta los signos gráficos utilizados en la escritura como el punto y la coma (word: for, also and lemon). En C y D muestran el almacenamiento de la letra, las bases de datos se abrieron con el programa Excel para propósitos de visualización.

## Conclusiones

Los resultados de esta investigación revelan que a mayor tamaño de fuente la identificación del carácter es más exacto. Esto sería por la redimensión de las imágenes, es decir, las letras pequeñas se deformaban en la redimensión y el programa se le dificultó identificarlas; opuesto a las letras grandes. Entonces si en la fase del preprocesamiento se agrega un bloque de reconstrucción como en el trabajo [5], esto permitiría el aumento de asertividad.

Conforme a los resultados, el algoritmo detectó varias letras de distintos formatos de letras grandes, resultados aceptables a pesar de no tener una base de datos inicial de imágenes. En otros trabajos de investigación se utilizan bases de datos de imágenes fijas [6, 7], esto es, existe carpetas de imágenes y el programa hace comparación. Sin embargo, este método conlleva a que el OCR identifique las letras, únicamente de ese formato, caso contrario de nuestro trabajo, el cual permite ampliar la base de datos conforme aparecen nuevos estímulos.

Finalmente sería interesante probar el algoritmo con manuscritos de personas, como se muestra en los trabajos [8, 9] Simplemente para verificar su funcionalidad. Este trabajo es la primera fase de un proyecto, el cual consiste en construir un dispositivo que lea en tiempo real para apoyar a las personas con discapacidad visual, adaptado en lentes o en el bastón para ciegos. Por lo que el siguiente paso es mejorar la velocidad de reconocimiento de carácter optimizando el bloque de preprocesamiento y obteniendo una mejor calidad del bloque de segmentación, teniendo como resultado que las letras de diferentes estilos y tamaños puedan almacenarse en la misma base de datos con una reducción en el tiempo de comparación entre el carácter analizado y los almacenados.

## Referencias

- [1] J. Liu, J. Nugent, D. Bowen and J. Bowen, "IntelligentT OCR Editor," in Proceedings of Canadian Conference on Electrical and Computer Engineering, Vancouver, Canada, 1993.
- [2] N. Bourbakis, "A methodology of separating images from text using an OCR approach," in Proceedings IEEE International Joint Symposia on Intelligence and Systems, Rockville, USA, 1996.
- [3] A. Salah, J. Moreux, N. Ragot and T. Paquet, "OCR performance prediction using cross-OCR alignment," in 2015 13th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR), Tunis, Tunisia, 2015.
- [4] T.-T.-H. Nguyen, A. Jatowt, M. Coustaty, . N.-V. Nguyen and A. Doucet, "Deep Statistical Analysis of OCR Errors for Effective Post-OCR Processing," in 2019 ACM/IEEE Joint Conference on Digital Libraries (JCDL), Champaign, USA, 2019.
- [5] Y. Xu and G. Nagy, "Prototype Extraction and Adaptive OCR," IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, vol. 21, no. 12, pp. 1280-1296, 1999.
- [6] T. Chattopadhyay, P. Sinha and P. Biswas, "Performance of Document Image OCR Systems for Recognizing Video Texts on Embedded Platform," in 2011 International Conference on Computational Intelligence and Communication Systems, Gwalior, India, 2011.
- [7] V. Bharath and N. Shobha Rani, "A Font style classification system for English OCR," in 2017 International Conference on Intelligent Computing and Control (I2C2), Coimbatore, India, 2017.
- [8] A. Beg, F. Ahmed and P. Campbell, "Hybrid OCR Techniques for Cursive Script Languages - A Review and Applications," 2010 Second International Conference on Computational Intelligence, Communication Systems and Networks, pp. 1-5, 2010.
- [9] M. Alghamdi, I. Alkhazi and W. Teahan, "Arabic OCR Evaluation Tool," in 2016 7th International Conference on Computer Science and Information Technology (CSIT), Amman, Jordan, 2016.

## Notas Biográficas

**Mauricio Castillo Castro**, es estudiante de Ingeniería biomédica de la Universidad Modelo en Mérida, Yucatán, México. Enfocado en el proyecto: Generar conciencia en la contaminación auditiva para la integración a hospitales. Actualmente desarrolla su tesis para proporcionar una nueva herramienta de comunicación por medio de vibraciones para que personas con discapacidad auditiva, visual y/o del habla puedan comunicarse.

**Miguel Andrés Echeverría Duran**, es estudiante de ingeniería biomédica de la Universidad Modelo, realiza sus prácticas en el Centro Regional de Investigaciones "Dr. Hideyo Noguchi" en Mérida, Yucatán, actualmente está en proceso de titulación y tiene interés en: la instrumentación médica, procesamiento de señales, física médica, rehabilitación e ingeniería clínica.

**José Belisario Urbina Rivero**, es estudiante de ingeniería biomédica, en la Universidad Modelo, desarrolla su tesis de licenciatura. Su enfoque principal es la ingeniería clínica, sin embargo, así mismo ha desarrollado proyectos enfocados a biomecánica, rehabilitación deportiva e inteligencia artificial.

**Rutilio Nava Martínez**, profesor de Ingeniería biomédica de la Universidad Modelo, Mérida, Yucatán. Estudió su maestría en la Universidad de Guadalajara. Tiene publicaciones en el área de: la minería de datos, búsqueda de patrones y desarrollo de screening de acuerdo al conjunto de grandes bases de datos. Está enfocado en la investigación en la optimización de análisis y de procesamiento de la escritura y lectura

## Estudio de los Factores Intangibles en los Emprendedores Textiles de la zona Mazahua de San Felipe del Progreso

M.A.N.M. Dulce María Castolo Servín<sup>1</sup>, M.A.N. Alba Cruz López<sup>2</sup> y  
M.A.N. Araceli López Camacho<sup>3</sup>

**Resumen**—La presente investigación busca obtener información necesaria sobre los factores intangibles de los emprendedores textiles de San Felipe del Progreso. El objetivo principal de esta investigación, es analizar la influencia que tienen los factores intangibles de los emprendedores textiles de la zona mazahua de San Felipe del Progreso. Considerando básicamente cuatro clases de recursos intangibles: capital humano, capital organizativo, capital tecnológico y reputación. Los resultados del presente estudio revelan que al considerar y desarrollar factores intangibles; los artesanos textiles pueden generar una ventaja competitiva sostenible, logrando una eficiencia en sus procesos y una mejor calidad en sus servicios en la producción y venta de sus artesanías textiles, conservando así el legado y tradición cultural en cada uno de sus bordados.

**Palabras clave**— factores intangibles, emprendedores, textiles mazahuas, competitividad.

### Introducción

El objetivo de la presente investigación es estudiar los factores intangibles con los que cuentan los emprendedores textiles de la zona mazahua de San Felipe del Progreso con la intención de establecer estrategias que les permitan ser competitivos en el mercado toda vez que los bordados de sus prendas textiles además de ser una fuente de ingresos para sus familias, son el legado de sus antecesores, con el cual desean mantener viva las tradiciones que por generaciones han dejado en cada uno de los bordados mazahuas que realizan. La creciente presión de la competencia tanto a nivel regional y estatal de los artesanos textiles, así como las nuevas tecnologías en la producción de prendas textiles hace que estos busquen nuevas opciones o mejoras en sus servicios para fidelizar a sus clientes brindándoles un servicio de calidad. Es por eso que se torna al estudio de los factores intangibles en los emprendedores textiles para generar dicha competitividad.

### Desarrollo

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (2015) en una de sus monografías indica que los mazahuas son el pueblo indígena más numeroso del Estado de México. La palabra mazahua es una palabra nahua que significa “gente del venado” y los mazahuas se denominan a sí mismos como jñatjo o jñatro, que significa “los que hablan”. Son un pueblo caracterizado por hablar la lengua mazahua, por portar trajes típicos de colores vivos, su música, su danza, sus artesanías y la visión que tienen del mundo.

La ubicación de los mazahuas limita al norte con los municipios de los estados de México y Querétaro, al oeste con los municipios del estado de Michoacán, además, al sur y al este, con los municipios del estado de México.

Nolasco (2015) menciona que San Felipe del Progreso es un municipio que cuenta con atractivos culturales y turísticos como son: museos, fiestas, danzas, tradiciones, centros turísticos y artesanías existiendo en este último una tradición en bordados de lana y punto de cruz, En estas creaciones artísticas el contacto con la naturaleza queda evidente como la fuente de inspiración de quienes las realizan y suelen guardar determinado simbolismo. Por ello los textiles elaborados por los grupos indígenas suelen presentar flores, plantas y animales como venados, conejos y armadillos.

San Felipe del Progreso y todos sus pueblos pertenecientes a este municipio son considerados parte de la zona mazahua, en estos pueblos se desarrollan varias actividades económicas encaminadas y relacionadas a la cultura y tradiciones, todos los pueblos cuentan con habitantes artesanos de diferente tipo y de distintos materiales, alguna de las artesanías elaboradas en estas comunidades son los textiles que engloban varios modelos y formas distintas de realizarlas. Este tipo de actividades representan no solo la cultura de los pueblos, sino que representan al pueblo por sí mismo y por el significado que tiene cada prenda elaborada.

<sup>1</sup> La M.A.N.M. Dulce María Castolo Servín, es docente – investigador del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. México. [dulcem.cs@sfelipeprogreso.tecnm.mx](mailto:dulcem.cs@sfelipeprogreso.tecnm.mx)

<sup>2</sup> La M.A.N. Alba Cruz López, es docente – investigador del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. México. [alba.cl@sfelipeprogreso.tecnm.mx](mailto:alba.cl@sfelipeprogreso.tecnm.mx)

<sup>3</sup> La M.A.N. Araceli López Camacho es docente – investigador del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. México. [araceli.lc@sfelipeprogreso.tecnm.mx](mailto:araceli.lc@sfelipeprogreso.tecnm.mx)

FONART (2020) indica que, en el Estado de México, precisamente los textiles son las artesanías mayormente elaboradas y las que se consideran más importantes por su amplio uso y variedad.

Los textiles son para muchos de los artesanos textiles una fuente de ingreso, sin embargo se observa que muchos de los diseños que elaboran son vendidos a un bajo costo, la razón por la cual suele suceder esto es primeramente porque los propios artesanos al intentar vender sus productos de manera rápida la dan a menor precio. Otro factor que influye al momento de realizar la venta es que en su mayoría solo venden para obtener el ingreso que les permita sobrellevar el día o la semana, y no cuenta con una visión más clara sobre lo que pueden realizar o los beneficios que le pueden traer a futuro el emplear mejores métodos que le permitan crecer económicamente.

No obstante, algunos emprendedores textiles de la zona mazahua, cuentan con habilidades y destrezas para crear diseños artesanales innovadores que mejoren la calidad de sus trabajos y puedan comercializarse en la entidad, a nivel nacional e incluso, en el extranjero. Han acudido a organismos como el Instituto de Investigación y Fomento de las Artesanías del Estado de México (IIFAEM) para asesorías y capacitaciones a fin de empoderar sus habilidades y comercializar sus textiles. Algunos de ellos ya tienen un establecimiento fijo o puntos de venta establecidos para vender sus productos, otros más usan las tecnologías y en específico las redes sociales para promoción y comercialización de sus productos, sin embargo carecen de herramientas que les permitan posicionarse en el mercado textil como empresarios capaces de enfrentarse a la competencia, generando a su vez reconocimiento al municipio y mayor crecimiento económico.

Es por ello que se inicia el estudio de los factores intangibles en los emprendedores textiles de la zona mazahua de San Felipe del Progreso para comprender el estatus en el que se encuentran y a partir de ello establecer estrategias que les permitan ser competitivos y posicionarse en el mercado manteniendo las tradiciones generacionales de la cultura mazahua a través de sus textiles.

De acuerdo a Esteban et al. (2015) los factores intangibles son aquellos recursos que consisten básicamente en conocimiento o información, no tienen una entidad material y no son por tanto susceptibles de tocarse o percibirse de un modo preciso.

Se distinguen cuatro clases de recursos intangibles: capital humano, capital organizativo, capital tecnológico y reputación.

El capital humano es el recurso intangible no separable por excelencia, ya que es indisociable de su portador. Se refiere básicamente a los conocimientos adquiridos por una persona que incrementan su productividad y el valor de su contribución a la empresa. Incluye los contactos y relaciones personales, además de otras cualidades individuales como reputación, lealtad, polivalencia o flexibilidad. Por sus diferentes implicaciones desde el punto de vista de la gestión empresarial se suelen distinguir dos tipos de capital humano: genérico y específico.

El capital humano genérico es igualmente valioso en cualquier actividad productiva; la empresa que realiza la inversión se beneficia no obstante de la satisfacción y la correspondiente motivación que toda formación proporciona a la persona. El capital humano específico incluye conocimientos y habilidades que son valiosos en el contexto de una empresa particular. Se forma como un producto complementario de la actividad laboral, a través del aprendizaje, de la interacción con otros miembros de la organización y de la enseñanza explícita y los programas de formación que se imparten en la propia empresa.

Invertir en capital humano específico es beneficioso para la empresa, puesto que ese capital aumenta la productividad del trabajador y tiene poco valor fuera de ella. En este sentido, un aspecto clave en la gestión del capital humano es tratar de evitar su «fuga», intentando retenerlo y apropiarse sus beneficios por diversos medios.

El capital tecnológico de la empresa incluye conocimientos relacionados con el acceso, utilización y mejora de las técnicas de producción y las tecnologías de producto. Se amplía y perfecciona a través de las actividades de I+D (internas, realizadas en cooperación con otros o contratadas a terceros) y de la adopción y asimilación de las tecnologías desarrolladas por otras empresas, a las que se accede mediante licencias y compras de tecnología incorporada a máquinas y equipos de producción.

Las empresas mantienen cada vez más relaciones a medio y largo plazo para intercambiar información y tecnología, con objeto de incrementar su competitividad, dando lugar a las alianzas estratégicas y redes de cooperación entre empresas. Por último, las patentes pueden ser utilizadas para potenciar los beneficios de monopolio a través de la realización de ventas ligadas, condicionando la venta del producto protegido por la patente a la compra simultánea de un producto generalmente complementario que podría adquirirse a un menor precio en un mercado competitivo. (Esteban et al., 2015)

El capital organizativo de una empresa incluye los acuerdos de cooperación que tiene con proveedores, distribuidores y socios tecnológicos, además de su entramado de rutinas organizativas y su cultura empresarial. Estos elementos pueden considerarse como mecanismos de vinculación y movilización de los distintos factores productivos empleados, que facilitan la conversión de los inputs en bienes y servicios, creando valor al tiempo que determinan la eficiencia y la propia capacidad de innovación de la empresa.

Finalmente, la reputación de una empresa es la imagen que de ella se tiene en función de su conducta en el pasado y que constituye la base para predecir su comportamiento futuro. La reputación condiciona los términos en los que la empresa se relaciona con sus proveedores, acreedores, trabajadores, clientes e incluso en sus interacciones con los competidores. Una empresa puede proteger su reputación comercial y la de sus productos a través de los derechos de propiedad industrial constituidos sobre sus signos distintivos (marcas, nombres comerciales y rótulos de establecimiento), derechos incluidos.

Se denomina competitividad, al conjunto de instituciones, políticas y factores que determinan el nivel de productividad de una economía, lo cual se torna en los niveles de prosperidad, Moscós y Santos (2016) mencionan que “la competitividad se puede definir como la habilidad, la pericia o la destreza de las unidades de negocio para competir en un mercado específico”.

Según Porter (2015), el concepto de la competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar; las compañías a su vez ganan ventajas sobre los mejores competidores del mundo debido a la presión y al reto”, de acuerdo a Sharon Oster “La Competitividad de una empresa es la capacidad que tiene para producir bienes con patrones de calidad específicos, utilizando más eficientemente sus recursos, en comparación con empresas semejantes en el resto del mundo durante un cierto periodo de tiempo”.

Como señala Raffino (2020), la competitividad se define como la capacidad de una entidad u organización con o sin fines de lucro para competir. En el ámbito económico la competitividad juega un rol fundamental en empresas y países, definiendo así la aptitud de cada uno para poder mantenerse en el mercado. Las ventajas competitivas influyen de forma determinante ya que las mismas propiciarán el alcance, sostenimiento y mejoramiento en cuanto a la posición socioeconómica en que se encuentre.

Las ventajas competitivas involucran aquellos recursos que posee una empresa (materia prima, tecnología, conocimientos, etc.) y por los cuales destaca en comparación con otra empresa que dispone de ellos, pero en menor medida o que simplemente no los tiene. En el caso de los emprendedores textiles de la zona mazahua de San Felipe del Progreso, se considera que los factores intangibles pueden generar una ventaja competitiva y posicionamiento en el mercado.

### **Descripción del Método**

Para el estudio se realizó una investigación cuantitativa a fin de recolectar datos para probar las hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, donde se establecerán las pautas de comportamiento y se logre probar teorías. A su vez, la investigación tuvo un alcance descriptivo. Hernández et al (2014), menciona que se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren. Para la recolección de datos se aplicó un cuestionario a una muestra de 64 emprendedores textiles a través de una entrevista con la cual se realizó el estudio de los factores intangibles en los emprendedores textiles de la zona mazahua de San Felipe del Progreso.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Basados en la información obtenida en los cuestionarios se presentan el estatus en el que se encuentran dichos factores intangibles:

**Capital humano.** Consideran que para ser un emprendedor textil, se requiere principalmente de habilidad y proactividad, consecutivamente, tener un legado cultural (experiencia) y por último y no menos importante pertenecer a la zona mazahua de San Felipe del Progreso.

**Capital tecnológico.** El uso que le dan a la tecnología en gran medida es diversión, solo el 31% la utilizan para comercializar.

**Capital organizativo.** Los emprendedores textiles no se encuentran familiarizados con organizaciones que los puedan ayudar y orientar en la venta de sus productos. Más del 95% desconoce dichas organizaciones y los apoyos que ofrecen.

**Reputación:** La mayoría de los emprendedores textiles se preocupan por que su trabajo sea valorado por los clientes, 28% de ellos lo confirman, mientras que el 27% lo hacen por tradición, 26% por legado cultural y 19% por el reconocimiento de su trabajo en el municipio.

El factor intangible capital humano específico es el que se encuentra con mayor existencia ya que es el emprendedor textil quien produce y vende su producto de una manera formal e informal. Sin embargo los emprendedores textiles carecen de capital organizativo ya que no cuentan con una organización para ser

competitivos, no están constituidos como empresa, o como un negocio formal, la mayoría de ellos trabajan de manera individual o familiar por lo cual es poco su alcance para tener una estructura organizacional.

El capital tecnológico es el factor intangible más débil en los emprendedores textiles, pues la mayoría son adultos mayores que desconocen el uso de la tecnología y cómo esta les puede ayudar a ser más competitivos, sin embargo, están conscientes de que el uso de la tecnología podría ayudar a mejorar la venta de sus productos, basta generarles confianza para que una persona capacitada les brinde toda la información necesaria, capacitación, e inclusión al uso de las tecnologías. Finalmente la reputación del emprendedor textil de la zona mazahua, de acuerdo al estudio realizado está acostumbrado a que su trabajo sea difundido de forma muy común que es la recomendación de su trabajo de boca en boca, donde el cliente adquiere la artesanía textil y lo recomienda por su trabajo, así mismo porque data de años que se ha dedicado a realizar esta actividad y es reconocido por el tiempo que lleva haciéndolo.

### *Conclusiones*

Los resultados demuestran la necesidad de fortalecer los factores intangibles en los emprendedores textiles de la zona mazahua de San Felipe del Progreso, se requiere de capital humano específico que motive y dirija la labor artesanal de los emprendedores, generando confianza para introducirlos al capital tecnológico y hacer del uso de las TIC's una herramienta que les permita introducirse al mercado virtual que hoy en día lo demanda, acercarlos a las organizaciones existentes que pueden potencializar sus habilidades y empoderarlos para comercializar sus textiles, sin demeritar la calidad del trabajo artesanal y la cultura mazahua que les ha generado mantener su reputación en el mercado.

### *Recomendaciones*

Una vez concluido el trabajo de investigación, de manera general se recomienda elaborar un plan de capacitación para dar a conocer a los emprendedores textiles de la zona mazahua de San Felipe del Progreso los factores intangibles que les permitirán ser competitivos partiendo de la diferenciación del capital humano genérico y específico, dando pauta a que este último para interactuar con ellos en un ambiente de confianza y así capacitarlos en los factores tecnológicos con miras a introducirlos al mercado en línea; factores organizativos pudiendo organizarse como sociedades cooperativas para obtener mayores beneficios por parte de los apoyos gubernamentales y de emprendimiento, teniendo como resultado mejorar la reputación que ya han ganado con la calidad y originalidad de sus prendas mazahuas, logrando así posicionándose en un mercado global.

### **Referencias**

- Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (2015). Monografía de San Felipe del Progreso, Estado de México. [http://www.cdi.gob.mx/mazahuas\\_edomex/indice.html](http://www.cdi.gob.mx/mazahuas_edomex/indice.html)
- Esteban, M., Fernández, J. y Sánchez, M. (2015). Los recursos intangibles como factores de competitividad en la empresa. Administración de empresas y contabilidad Universidad de Oviedo, (pp. 20-95)
- FONART (2020). Manual de Diferenciación entre Artesanías y Manualidades. Fondo Nacional para el Fomento de las Artesanías. México. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107963/Manual\\_diferenciacion\\_artisania\\_manualidad\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/107963/Manual_diferenciacion_artisania_manualidad_2015.pdf)
- H. Ayuntamiento de San Felipe del Progreso. Nolasco M. Cronista Municipal (2015). Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México Estado de México. [http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/1507\\_4a.html](http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/1507_4a.html)
- Hernández et al. (2014). Metodología de la investigación. 6.a ed. Mc Graw Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Moscosa, S. (2016). Determinación de un índice de competitividad a nivel micro para el sector comercial, sub sector abarrotes al por menor. Puebla, México. <https://doi.org/09CA201602>
- Porter, M. E. (2015). La Ventaja Competitiva. México D.F. <https://doi.org/1423/1423>
- Raffino., M. (2020). Concepto de competitividad. <https://concepto.de/competitividad/>

### **Notas Biográficas**

La **M.A.N.M. Dulce María Castolo Servín** es Licenciada en Contaduría egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México, Maestra en Administración de Negocios área en Mercadotecnia egresada de la Universidad Tecmilenio Toluca. Actualmente se desempeña como Profesora de Tiempo Completo en el Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. Su experiencia profesional incluye 10 años en la docencia y el sector privado. Ha participado en proyectos de investigación, así como en publicación de artículos en congresos nacionales.

La **M.A.N. Alba Cruz López** docente investigadora de Tiempo Completo del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. Es contadora pública y Maestra en Administración de Negocios, egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Su

experiencia profesional incluye 20 años como contadora interdependiente y 17 años en la docencia y el sector privado. Ha participado en proyectos de investigación y publicación de artículos en congresos nacionales.

La **M.A.N. Araceli López Camacho** es docente e investigadora del Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso. Egresada de la carrera de Administración del Instituto Tecnológico de Toluca y de la Maestría en Administración de Negocios de la Universidad Autónoma del Estado de México. Ha participado en proyectos de Investigación, Red Delfín y publicación de artículos en congresos nacionales.

# La Transferencia del Conocimiento Tácito en la Industria Armadora Automotriz del Estado de Puebla

Cerón Benitez Cruz  
Universidad Iberoamericana Puebla.

**Resumen**-La importancia de aprovechar los conocimientos tácitos del personal que tiene años de servicio en la industria armadora automotriz adquiere relevancia para conseguir los objetivos empresariales.

Un conocimiento no compartido es un conocimiento que muere (Rueda, 2015). Los conocimientos difíciles de expresar son tácitos (Rezazadeh, 2016).

Esta investigación es única en Puebla, no se había estudiado a empleados y gerentes de la industria armadora automotriz sobre la transferencia del conocimiento tácito.

La transferencia del conocimiento tácito es importante, el conocimiento tácito es el que no está compartido de forma explícita, que pertenece solamente al trabajador y corre riesgo de perderse.

Los conocimientos que conservamos y difíciles de expresar son conocimientos tácitos (Rezazadeh, 2016).

**Conclusiones:** Se investigó si existen obstáculos creados por los empleados hacia sus demás compañeros que impida la transferencia de conocimientos tácitos.

La empresa que facilitó la capacitación al empleado merece ser retribuida por el trabajador en conocimientos adquiridos, lo importante es no perder la experiencia adquirida (Ferrada, 2009).

**Palabras clave:** Transferencia - Tácito - Conocimiento – Automotriz – Socialización

## Introducción

Después de sesenta años de labor en el estado de Puebla, Volkswagen de México, no tienen un modelo oficialmente aceptado de transferencia de conocimientos tácitos (Desarrollo de Personal VWM, 2018).

Diferentes empresas armadoras automotrices transnacionales que se investigarán, tienen un modelo de gestión del conocimiento, y se comparte información a sus plantillas de personal. Honda, con su modelo de transformación de conocimiento tácito en explícito, la socialización del conocimiento de Nissan, la creación de comunidades de práctica de Ford, la creación de los libros de conocimiento de ingeniería de Daimler Chrysler, las alianzas de aprendizaje de GM y Toyota, el aprendizaje colectivo de Irizar España, o el sistema de agentes inteligentes de la empresa Volvo (Rivas, 2007).

Uno de los problemas observados es que el trabajador solo los compartirá con personas significativas para él.

El creer que puedan sobresalir sin compartir experiencias laborales o conocimientos tácitos.

El creer tener competencia laboral entre compañeros dentro de la industria armadora acrecienta el efecto negativo de no compartir.

Audi México.

La empresa Audi México, que es parte del consorcio Volkswagen A.G, cuenta con un modelo que se revisará y se realizará una propuesta hacia su modelo.

Se buscará sensibilizar al personal para que comparta sus conocimientos.

## Metodología

La investigación que se llevará será mixta, se llevará a cabo esta investigación bajo una metodología de estudio de casos.

Se investigará desde una perspectiva descriptiva, se llevará a cabo un registro, también se revisará la naturaleza actual y como están compuestos los procesos de los fenómenos, se realiza un enfoque de como un grupo en la actualidad se comporta en el presente. Se puede entonces afirmar que esta investigación trabaja con la realidad de las cosas. (Tamayo, 2003).

Se revisará el fenómeno social en los departamentos seleccionados a juicio del investigador. Al no contar con un modelo de transferencia de conocimientos tácitos, al final de la investigación se recomendará uno que sea ideal a la empresa investigada y se implementará de acuerdo con el grado de aceptación y autorización de la empresa.

### Descripción de la metodología

#### Investigación cuantitativa

Determinación de la población y los sujetos a estudiar

Se entrevistará a empleados y a gerentes de los siguientes departamentos: RR.HH. Relaciones Laborales, Comunicación y Protección Contra Incendios. La intención es escuchar experiencias y obtener datos, además conocer la manera de transmitir sus conocimientos tácitos.

PUESTO	RR.HH.	SEGURIDAD	PROTECCION VS INCENDIOS	TOTALES
GERENTES	2	1	2	5
EMPLEADOS	10	13	40	63
	12	14	42	68

Tabla elaboración propia.

Se decidió realizar de forma determinada a juicio del investigador, la selección de estos cuatro departamentos, por contar con gran potencial en la transferencia de los conocimientos tácitos.

### Muestra

Se tomará como muestra a cuatro departamentos de la empresa de estudio, que son Recursos Humanos, Relaciones Laborales, Comunicación y el departamento de Protección contra incendios.

### Instrumentos de investigación

#### Cuestionario semiestructurado para Gerentes.

Se llevará un cuestionario con preguntas bases para todos los gerentes, pero se tendrá flexibilidad para desarrollar preguntas de acuerdo con la apertura del gerente y recopilar información tácita que solo la podemos obtener por medio de una conversación, se aplicará además técnicas de observación.

#### Cuestionario estructurado para empleados.

Es fundamental manejar las mismas preguntas para todos los empleados, para obtener un resultado científico en base a este instrumento.

Las afirmaciones fueron pensadas en rescatar información, así como el buscar reacciones y sugerencias que abran camino para crear el modelo final que se propondrá.

#### Proceso de resultados

Se realizó una gráfica por cada una de las preguntas, por lo tanto, se tienen 27 gráficas incluidas y analizadas.

Lo que pude observar en los encuestados y entrevistados, es que estaban de acuerdo en que la mayoría no comparte sus conocimientos tácitos, ni la experiencia laboral necesaria para cumplir con los objetivos de la empresa, siempre y cuando se pregunte sobre terceras personas, pero al formular la pregunta en primera persona cambia la situación, ellos si estaban de acuerdo en compartir, los demás no, pero ellos sí compartían.

Esto nos demuestra que se reconoce que existe el individualismo dentro de la industria armadora automotriz, aun cuando ya sabemos que la información que se maneja es propiedad de la empresa y se debe compartir con los integrantes para cumplir con los objetivos.

La falta de empatía afecta la transferencia de conocimientos tácitos.

El acuerdo se está trabajando con las dos empresas mencionadas, se están revisando los resultados y recomendaciones, así como el realizar el cuestionario a mayor escala dentro de los trabajadores.

CONCENTRADO DE RESPUESTAS AL CUESTIONARIO ESTRUCTURADO DE EMPLEADOS, TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTOS TÁCTICOS EN LA INDUSTRIA ARMADORA AUTOMOTRIZ DEL ESTADO DE PUEBLA																																
NUMERO DE PREGUNTA																																
El per/Estas   El per/Cuand   El cor/Algun   Mi po/Algun   En alg   No es   El jefe   El jefe   Un tr   La em   No es   Las m   Los h   La m   Los h   La ca   Me   g   Teng   Hay   si   Cre   ó   Hay   e   Existe   un impedimento para compartir los conocimientos laborales e																																
peran   acuro   pernu   tecno   buconcom   mijos   comin   teneg   negte   noobil   jefcor   jefcor   tragu   emp   nojus   mujco   homci   mujco   homci   capen   comic   meco   secon   aunap   aunco   exim   comcon																																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	AÑOS LABORADOS	SEJO	EDAD	ESTUDIOS
1	2	1	1	2	4	4	5	4	4	4	4	4	2	4	5	4	4	4	4	4	2	1	2	2	1	1	4	84	4	M	41	BACHILLER
2	2	2	2	1	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	81	3	M	33	LICENCIATURA
3	2	2	2	4	2	4	4	4	4	3	2	2	4	4	2	4	3	3	4	4	2	2	4	2	2	2	4	81	4	M	33	PREPARATORIA
4	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	5	1	5	5	2	5	4	4	5	5	1	1	1	1	1	1	5	86	3	M	35	LICENCIATURA
5	1	1	1	1	3	5	5	5	5	5	5	1	5	5	1	5	3	3	3	5	1	1	1	1	1	1	5	79	0	M	30	PREPARATORIA
6	1	2	3	1	4	4	5	5	3	5	5	1	3	4	1	5	3	3	5	5	2	1	1	1	1	2	4	80	4	M	37	TECNICO SUP
7	2	1	1	1	3	3	4	3	4	3	5	2	4	4	3	4	3	3	4	4	2	1	1	2	2	2	3	74	3	M	28	PREPARATORIA
8	1	1	1	1	5	4	5	3	4	5	5	1	5	5	3	5	5	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	83	2	M	27	LICENCIATURA
9	3	1	1	2	4	2	4	3	3	5	4	3	4	3	4	3	3	3	3	2	1	3	3	1	1	3	77	2	M	42	MAESTRIA	
10	2	2	1	2	1	3	3	3	3	5	3	3	2	3	1	4	2	3	3	2	2	1	2	3	2	1	4	66	2	F	30	LICENCIATURA
11	2	2	1	2	4	3	5	4	5	4	4	2	5	4	2	4	4	3	3	5	2	2	2	2	1	2	4	83	4	M	36	PREPARATORIA
12	2	2	3	2	1	2	4	2	4	2	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	66	0	M	31	BACHILLER
13	2	2	2	4	2	4	2	2	4	2	4	2	3	4	2	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	72	3	M	39	BACHILLER
14	2	2	4	4	2	3	2	4	4	2	2	4	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	76	4	M	44	BACHILLER
15	2	2	1	4	4	2	5	2	4	5	5	2	2	5	4	5	5	5	5	3	1	2	4	1	1	3	89	4	M	35	BACHILLER	
16	2	2	4	4	2	3	3	4	4	3	2	3	4	5	4	3	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	4	81	7	M	30	LICENCIATURA
17	3	2	2	4	2	4	3	4	1	3	5	5	3	4	5	3	2	4	5	3	4	2	2	2	3	2	3	85	7	M	40	BACHILLER
18	2	3	2	2	2	1	3	3	3	3	5	3	2	1	3	3	5	5	3	3	3	2	1	3	1	2	3	74	9	M	38	PREPARATORIA
19	2	1	2	5	4	2	5	2	2	4	4	2	5	3	4	3	3	3	3	4	2	2	1	1	1	3	76	4	M	32	BACHILLER	
20	4	2	2	3	2	3	2	3	5	5	2	3	4	2	5	4	4	4	4	2	1	1	2	1	2	4	79	1	M	20	LICENCIATURA	
21	2	1	2	3	1	3	5	2	2	5	4	4	5	2	5	3	3	3	3	3	1	2	2	1	1	2	75	3	M	40	BACHILLER	
22	1	2	2	2	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	2	4	4	4	4	2	2	2	2	1	2	2	4	82	3	M	39	BACHILLER
23	1	1	1	1	2	5	2	1	5	4	1	5	5	1	5	3	5	5	1	1	1	1	1	1	1	1	5	68	5	M	33	TECNICO SUP
24	4	1	3	5	4	3	4	2	3	4	4	3	3	5	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	4	84	4	M	43	BACHILLER
25	2	1	1	4	4	1	5	2	5	5	2	1	5	5	3	4	3	3	4	4	2	1	2	2	1	4	77	4	M	33	LICENCIATURA	
26	2	1	2	5	4	5	4	4	4	4	1	5	5	1	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	4	84	19	M	40	MAESTRIA
27	3	2	2	2	4	1	5	1	1	5	5	1	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4	1	5	5	4	76	11	F	20	TECNICO SUP	
28	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	4	65	4	M	30	LICENCIATURA
29	1	1	3	1	5	5	5	5	5	5	1	5	5	1	5	3	5	5	4	1	1	1	1	1	1	1	5	88	3	M	34	BACHILLER
30	1	1	3	1	3	4	3	5	1	4	4	1	3	3	1	5	4	4	3	3	1	1	1	1	1	1	3	66	4	M	27	BACHILLER
31	1	1	2	1	4	4	4	4	4	5	4	1	4	4	1	5	4	4	5	5	3	2	1	1	1	1	5	81	4	M	34	BACHILLER
32	2	3	2	2	2	2	4	2	3	4	3	1	5	5	2	3	3	3	5	5	2	2	2	2	2	3	76	5	M	35	BACHILLER	
33	2	1	2	2	2	4	5	3	4	5	5	2	1	2	3	5	3	3	3	3	1	1	2	2	1	1	1	69	2	M	36	LICENCIATURA
34	2	1	1	2	4	2	4	3	2	4	2	3	2	4	2	3	4	4	4	4	2	2	3	2	1	2	71	3	M	39	PREPARATORIA	
35	2	2	2	2	3	2	3	2	3	4	4	2	4	4	3	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	73	3	M	29	BACHILLER	
36	2	2	1	2	4	3	5	3	4	5	1	2	5	2	5	5	5	4	4	3	1	1	1	1	1	5	82	4	M	44	PREPARATORIA	
37	2	1	1	2	4	4	4	4	4	4	4	2	4	4	2	4	3	3	3	2	2	2	3	2	2	3	78	1	M	44	BACHILLER	
38	4	1	1	4	5	4	5	1	1	5	5	4	2	5	1	5	5	5	5	1	1	3	4	1	1	2	86	3	M	37	PREPARATORIA	
39	2	1	1	4	2	2	3	3	4	4	2	1	2	5	1	5	5	5	5	5	2	2	2	2	2	5	79	3	M	44	BACHILLER	
40	2	2	2	2	1	4	5	3	4	5	5	1	4	5	2	5	5	5	4	4	5	5	4	1	1	1	4	89	4	M	33	BACHILLER
41	2	1	1	1	1	1	5	2	2	5	2	1	5	5	2	5	3	5	5	5	1	1	1	1	1	5	71	3	M	30	BACHILLER	
42	1	1	2	2	4	2	4	4	4	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	2	2	2	2	2	2	4	78	3	M	35	BACHILLER	
43	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	1	5	5	1	5	5	3	3	3	1	1	1	1	1	1	5	75	0	M	30	PREPARATORIA	
44	1	1	1	2	5	5	5	5	5	5	2	5	5	3	5	5	5	5	5	3	1	1	1	1	1	5	93	1	M	32	LICENCIATURA	
45	1	1	1	2	4	4	4	4	4	5	5	1	5	5	2	5	3	3	5	5	1	1	1	1	1	5	81	3	M	30	TECNICO SUP	
46	2	1	2	1	5	5	5	5	5	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	5	89	3	M	33	PREPARATORIA	
47	2	1	1	2	4	2	3	2	2	4	4	2	4	4	2	5	3	3	3	2	2	2	3	1	2	4	72	4	M	29	BACHILLER	
48	5	5	5	3	3	3	3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	2	5	5	5	5	4	116	2	M	35	TECNICO SUP	
49	2	1	4	3	4	4	5	2	2	4	4	3	2	4	3	4	2	4	3	2	1	3	3	2	1	5	81	4	F	27	LICENCIATURA	
50	1	1	1	2	5	5	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	4	4	5	5	1	1	1	1	1	5	94	13	M	46	TECNICO SUP	
51	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	5	87	1	F	27	LICENCIATURA	
52	3	2	4	4	4	2	1	4	4	5	4	2	5	5	5	4	4	2	5	4	2	2	3	4	1	2	89	0	F	25	LICENCIATURA	
53	3	1	1	2	4	1	4	1	2	3	3	1	2	3	4	4	4	4	4	2	4	3	2	1	1	1	2	62	1	F	25	LICENCIATURA
54	1	3	4	4	4	2	4	2	2	3	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	2	2	3	5	2	3	82	5	F	28	LICENCIATURA	
55	5	1	2	3	2	3	3	3	4	3	2	2	4	3	5	2	2	4	4	2	3	3	2	2	1	2	75	1	F	27	LICENCIATURA	
56	2	2	1	4	4	2	4	2	2	2	5	2	4	5	2	5	2	4	4	2	2	2	4	4	1	2	4	79	4	M	45	PREPARATORIA
57	3	1	3	5	4	1	5	1	1	5	5	4	3	5	4	5	4	4	4	4	1	3	2	1	1	1	81	5	F	29		

RESPUESTAS AL CUESTIONARIO ESTRUCTURADO DE EMPLEADOS Y EL PORCENTAJE DE RESPUESTA A CADA UNA DE ELLAS						
PREGUNTA	Totalmente de Acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo	
1.- El personal con mas antigüedad en la empresa, compar	26.98%	52.38%	11.11%	6.35%	3.17%	100.00%
2.- Estas de acuerdo en que se deben compartir tus conoci	57.14%	36.51%	4.76%	0.00%	1.59%	100.00%
3.- El personal recién contratado necesita de la experienci	44.44%	33.33%	12.70%	7.94%	1.59%	100.00%
4.- Cuando te contrataron te explicaron y enseñaron lo que	22.22%	44.44%	9.52%	19.05%	4.76%	100.00%
5.- El conocimiento que has obtenido con tu esfuerzo, se co	9.52%	17.46%	11.11%	46.03%	15.87%	100.00%
6.- Algun compañero no comparte sus conocimientos y exi	12.70%	30.16%	14.29%	28.57%	14.29%	100.00%
7.- Mi posición en la empresa peligraría y me la quitarían	1.59%	4.76%	19.05%	30.16%	44.44%	100.00%
8.- Algún compañero no ha querido enseñar lo que el sabe	9.52%	28.57%	23.81%	22.22%	15.87%	100.00%
9.- En alguna ocasión se negaron a compartirte conociem	9.52%	20.63%	17.46%	34.92%	17.46%	100.00%
10.- En alguna ocasión no quisiste enseñarle a algún comp	0.00%	6.35%	11.11%	34.92%	47.62%	100.00%
11.- No es mi obligación enseñarle a alguien.	1.59%	9.52%	14.29%	31.75%	42.86%	100.00%
12.- El jefe comparte sus experiencias y conocimientos lab	34.92%	39.68%	6.35%	12.70%	6.35%	100.00%
13.- El jefe solo comparte con algunos sus conocimientos y	7.94%	22.22%	15.87%	25.40%	28.57%	100.00%
14.- Un trabajador debe guardar sus conoc. O de lo contr	1.59%	3.17%	7.94%	39.68%	47.62%	100.00%
15.- La empresa promueve el compartir los conocimientos	20.63%	36.51%	25.40%	9.52%	7.94%	100.00%
16.- No creo sea justo enseñar a un compañero lo que me	0.00%	1.59%	11.11%	33.33%	53.97%	100.00%
17.- Las mujeres comparten sus conocimientos mas que lo	0.00%	11.11%	39.68%	30.16%	19.05%	100.00%
18.- Los hombres comparten sus conocimientos mas que le	0.00%	7.94%	41.27%	28.57%	22.22%	100.00%
19.- Las mujeres comparten entre ellas sus conocimientos	0.00%	3.17%	28.57%	31.75%	36.51%	100.00%
20.- Los hombres comparten entre ellos sus conocimientos	1.59%	3.17%	30.16%	31.75%	33.33%	100.00%
21.- La capacitación y conocimientos que me dió la empre	23.81%	50.79%	17.46%	4.76%	3.17%	100.00%
22.- Me gusta compartir mis experiencias y conoc con el p	52.38%	42.86%	1.59%	0.00%	3.17%	100.00%
23.- Tengo la confianza para pedir información a un comp	31.75%	49.21%	12.70%	4.76%	1.59%	100.00%
24.- Hay suficiente confianza para compartir información	33.33%	41.27%	14.29%	7.94%	3.17%	100.00%
25.- Creo que aún puedo aprender de alguien mas	63.49%	33.33%	1.59%	0.00%	1.59%	100.00%
26.- Hay experiencias y conocimientos laborales que que n	52.38%	42.86%	3.17%	0.00%	1.59%	100.00%
27.- Existe un impedimento para compartir los conociem	6.35%	12.70%	20.63%	30.16%	30.16%	100.00%

### Recomendaciones

- 1.- De acuerdo con los resultados de las encuestas, la transferencia de conocimientos se da dentro de la industria.
- 2.- Los trabajadores no conocen un modelo o programa de transferencia de conocimientos tácitos, se debe implementar.
- 3.- Se recomienda trabajar en la socialización y empatía de los trabajadores.
- 4.- Se recomienda un modelo en donde el trabajador pueda avanzar en escalafón siempre y cuando le enseñe lo que sabe a uno de sus compañeros.
- 5.- En la evaluación del desempeño se puede aprovechar para incluir como uno de los objetivos el compartir experiencias laborales a sus compañeros de trabajo.

## Referencias

- Ferrada, X. S. (2009). La Gestión del Conocimiento y la Industria de la Construcción. *Revista de la Construcción*, 46-58.
- Rezazadeh, A. &. (2016). Alliance Entrepreneurship and Entrepreneurial Orientation: The Mediating Effect of Knowledge Transfer. *Gadjah Mada International Journal of Business*, Vol. 18, N° 3, 263-284.
- Rivas Tovar, Luis Arturo (2007). Mapa de las teorías de la organización: una orientación para empresas. *Ideas Concyteg*, año 2, N° 23, 281-282.
- Rivas Tovar, Luis Arturo & Flores Muro, Brenda (2007). La gestión del conocimiento en la industria automovilística. *estudios gerenciales* vol. 23, N° 102, 83-100.
- Rivas Tovar, L. A., & Flores Muro, B. (2014). *La Gestión del Conocimiento en la Industria Automovilística*. México: Estudios Gerenciales.
- Rueda, Isabel. (2015). *Manual de gestión del conocimiento*. Madrid: Dextra.
- Tamayo, M. (2003). *El Proceso de la investigación científica*. México: Limusa , Noriega Editores.

## M-learning para la Enseñanza de Plataformas Educativas

Dr. Nelson Javier Cetz Canche<sup>1</sup>, Dra. Laura López Díaz<sup>2</sup>

**Resumen:** Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han convertido en un importante apoyo para el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de calidad en la actualidad, han permitido superar múltiples barreras de la Educación Superior, proporcionando una mejora continua al conocimiento, tanto de profesores como de alumnos. Este trabajo presenta una herramienta en línea desde una plataforma virtual de aprendizaje, que apoye y de soporte al proceso formativo de los profesores. Para el diseño instruccional se adoptó el modelo sistémico PRADDIE, y como medio gestor del conocimiento la plataforma Moodle. Dado que, este estudio aprovecha la prevalencia del uso de dispositivos móviles por la población, posibilita utilizarla como complemento de apoyo didáctico, y no como sustituto en el proceso educativo presencial, ampliando con ello los escenarios de aprendizaje y las experiencias a contextos tradicionales.

**Palabras clave:** M-learning, PRADDIE, TIC.

### INTRODUCCIÓN

Los rápidos avances en los desarrollos tecnológicos permiten encontrar amplias posibilidades de innovación en los ambientes de aprendizaje virtuales al incorporarlos en los diseños y en sus prácticas educativas, Ramírez (2007). Así, la vertiginosa fusión de las Tecnologías de la Información en los ámbitos educativos, ha pasado a ser un argumento reconocido, analizado y seriamente estudiado a favor de los cambios en la formación y la educación. A hora bien, no se puede pensar que la simple incorporación de estos medios, sin una selección previa basada en un criterio sólido, favorece el tipo de aprendizaje que se pretende.

Dentro de este contexto la Universidad Popular de la Chontalpa tiene la misión de preparar profesionales capaces de analizar, evaluar y dar tratamiento a la información acorde a las necesidades de las organizaciones en un entorno globalizado, mediante la aplicación de las tecnologías de la información.

Los tiempos actuales han determinado que los profesores posean capacidades digitales tales que sean capaces de trabajar en diversas plataformas educativas que gestionan el conocimiento, aunado a esto la vida de nuestros estudiantes, suele ser muy agitado y en algunos casos, poseen compromisos de trabajo, lo que conlleva a sus necesidades de formación continua, hacen que su búsqueda de capacitación en distintas áreas del conocimiento que sirven de apoyo a su formación profesional, quede condicionada a algunas eventualidades. Además, el proceso de adquisición y dominio de las distintas asignaturas, es largo, complejo y costoso, lo cual se refleja en tasas de deserción, Cookson, (2013) define las necesidades de aprendizaje como “Las brechas entre los niveles actuales y deseados de conocimiento, destreza o sensibilidad”. Al mismo tiempo, menciona que los aprendices pueden tener necesidades ignoradas que todavía no han sido reconocidas por los participantes prospectivos.

### DESARROLLO

Las nuevas tecnologías pueden hacer aportaciones fundamentales para crear condiciones de aprendizaje de otro modo, difíciles de conseguir. Estos medios posibilitan una interacción y un ritmo de aprendizaje individuales, a la vez que generan de modo realista las situaciones apropiadas sobre las que el aprendiz puede actuar.

Según Gutiérrez (2003), los métodos tradicionales no aportan grandes innovaciones por lo que las nuevas tecnologías multimedia pueden utilizarse para reforzar la autoridad académica del profesor o para ofrecer nuevas alternativas de enseñanza a los estudiantes, por esta razón es importante implementar materiales didácticos innovadores como las plataformas educativas para hacer que los estudiantes encuentren una forma atractiva de estudiar y aprender. Para ello se hará uso de la tecnología como medio educativo, ya que permite la estimulación de los sentidos y propicia la adquisición de los conocimientos con mayor facilidad.

Por ello esta investigación se orientó a un curso en línea sobre el uso de la plataforma Moodle, y cuyo objetivo es que el profesor adquiera las competencias necesarias para gestionar el conocimiento. Moodle se pensó para aquellos profesores que deseen y necesiten crear espacios online de enseñanza. A través de la plataforma se pueden administrar y llevar a cabo diversas acciones como si estuviera en un colegio o instituto.

Moodle posee herramientas que favorecen el aprendizaje online. Para el administrador o profesor, la herramienta resulta muy útil y sencilla. Todo se lleva a cabo desde un mismo panel de control. Para los alumnos, Moodle también tiene ventajas. Permite que aprendan online de manera fácil y entretenida.

<sup>1</sup> Dr. Nelson Javier Cetz Canché es Profesor investigador de la División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. nelson.cetz@ujat.mx (**autor corresponsal**).

<sup>2</sup> Dra. Laura López Díaz es Profesora investigadora de la División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. laura.diaz@ujat.mx

Cabe aclarar que Moodle es un sistema que pueden usar todo tipo de personas que deseen dar un curso o taller online. No solo es para alumnos y profesores. Su interfaz es muy amigable y flexible.

Con esta herramienta se puede:

- Gestionar usuarios y diversos accesos.
- Diseñar la mejor estructura para el aprendizaje de los alumnos.
- Tener a mano recursos y actividades.
- Hacer un seguimiento de los alumnos y sus tareas.
- Hacer evaluaciones cada tanto.
- Generar informes para analizar datos.
- Comunicarte las veces necesarias con los participantes: alumnos, profesores, etc.
- Crear espacios colaborativos para aprender en grupo de manera virtual.

Para cumplir con esta necesidad, surge el interés de crear un curso en línea que apoye al proceso aprendizaje-enseñanza, basado en diseños instruccionales autogestivos y fundamentados en teorías de disciplinas relativas al aprendizaje.

La elaboración del curso fue desarrollada de acuerdo con el modelo PRADDIE Cookson (2003), ya que tiene una metodología de planificación pedagógica para producir un sinfín de materiales educativos acorde a las necesidades. Se consideraron la entrevista y la encuesta como las herramientas más adecuadas para la recolección de datos. La entrevista se dirigió al profesor, para que proporcione información relativa al contenido de la misma. A su vez se utilizó el cuestionario como el instrumento para la obtención de datos de tipo cuantitativo, a partir de la muestra de veinte profesores, permitiendo de esta forma el desarrollo de la aplicación.

En las etapas del modelo PRADDIE se desarrollaron los siguientes procesos:

- La etapa de Preanálisis permitió construir el marco general para la aplicación específica del diseño instruccional.
- En el Análisis se identificaron las necesidades de los profesores y su contexto, se seleccionan las soluciones y se define el objetivo de la instrucción.
- El Diseño tiene como propósito dividir el tema en subtemas, se agrupan los sub-temas en módulos, se eligen los medios y los métodos.
- En el Desarrollo se especifican los contenidos que contribuyen al entrenamiento de la audiencia de estudio, los medios tecnológicos que se usarán y tecnología asociada a ellos.
- En la fase de Implementación el material es usado por la audiencia, objeto en el ambiente real con la intención de verificar su funcionalidad.
- La Evaluación permite medir el éxito del material, haciendo una comparación entre el desempeño original de la población antes de someterse a entrenamiento y el desempeño posterior al mismo.

La elaboración del curso dinamiza la metodología participativa del proceso de aprendizaje-enseñanza esperando lograr el objetivo a aprender de una forma más dinámica que la tradicional, y autogestiva es decir por sí mismos (estudiantes). El diseño de la interfaz que conforma el curso presenta los módulos y el contenido de ellos. La Figura 1 muestra la pantalla principal.

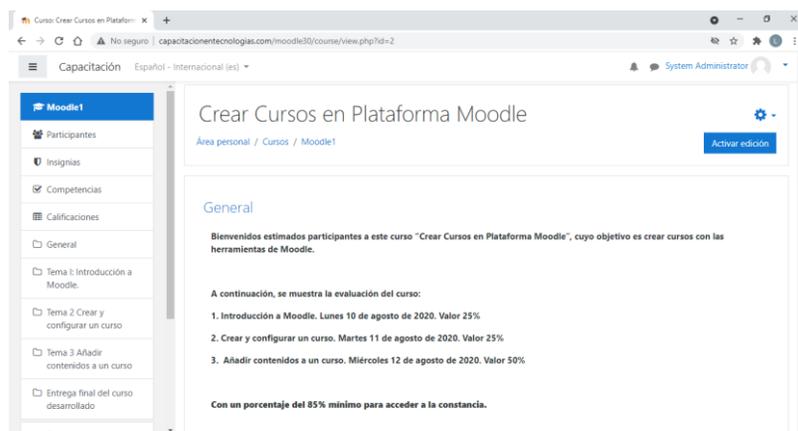


Figura. 1 Pantalla principal del Curso.

La Interfaz de la pantalla que contiene los módulos de los temas del curso se muestra en la figura 2.

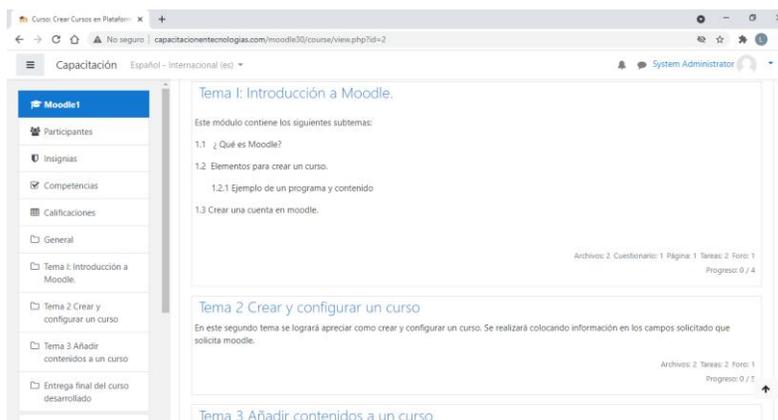


Figura. 2 Pantalla de Menú de los Bloques.

Asimismo, se muestra la interfaz de la pantalla que contiene las actividades a realizar del curso en la figura 3.

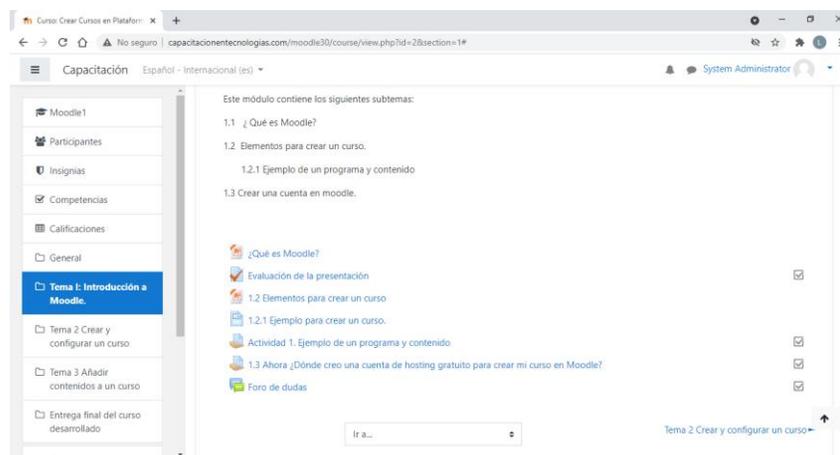


Figura. 3 Pantalla de Menú de actividades.

Una herramienta m-learning es un medio que permite seguir una serie de pasos para poder realizar una actividad deseada, Bedoya (2007) afirma que con esta herramienta la interactividad es la capacidad que tiene un receptor para controlar un mensaje no-lineal hasta el grado establecido por el emisor, dentro de los límites del medio de comunicación asincrónico.

Por otra parte, si consideramos que en el Modelo que actualmente está vigente en la Universidad utiliza la corriente constructivista y humanista, exigiendo adoptar por parte del profesor estrategias didácticas que coadyuven a que el alumno muestre una actividad proactiva y autodidáctica y que sea generador de su propio aprendizaje y como afirma Ausubel (1981) el estudiante construye activamente nuevas ideas o conceptos basados en sus propias experiencias.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es recomendable y necesario, contar con expertos en diseño instruccional, así como en el desarrollo de multimedia, lo cual ayudaría a estructurar un curso en línea con todas las características necesarias para una buena funcionalidad y sobre todo para el proceso de aprendizaje adecuado de los aprendices.

Cuando se desarrolla un producto basado en computadora o en Web, se deben considerar de suma importancia, aquellos elementos que permitan tener un espacio en donde el usuario pueda obtener y enviar una retroalimentación. Tal es el caso de los Foros de discusión, espacio en el cual concurren todos aquellos que coinciden con una misma inquietud o bien, desean proponer solución a temas relacionados con el objetivo del producto. Otro punto importante a considerar es la armonía visual, en este apartado, los diseñadores y webmaster, juegan un papel importante ya que,

deben considerar los colores, tamaños, formas, formatos adecuados para que un curso en línea sea lo más atractivo posible para el usuario. Esta combinación de funciones, permite tener un producto atractivo visualmente y con los formatos óptimos para su buena funcionalidad. Así mismo consideramos que es un mercado potencial aún no explotado en su totalidad, por lo tanto, se pueden realizar proyectos enfocados a modalidades alternativas.

La elaboración del curso cumple con la necesidad para la que fue creada, la herramienta está compuesta por diversos temas que incluye lo teórico y lo práctico cumpliendo con los puntos más importantes que establece el programa de capacitación de la plataforma Moodle. Se estructuró de tal forma que al profesor no se le dificulte interactuar con la herramienta, permitiendo con esto adquirir conocimientos específicos sobre la gestión del conocimiento.

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Ausubel, P. Psicología educativa. México. Trillas. 1981.

Bedoya, A. ¿Qué es Interactividad? Revista Electrónica. <http://www.sinpapel.com/art0001.shtml>. Recuperado el 12 de diciembre de 2007.

Cookson, P. Elementos de diseño instruccional para el aprendizaje significativo en la educación a distancia. Universidad de Sonora, Hermosillo. México. 2003.

Gallego, D. "Profesión y docencia: el nuevo perfil de la profesión docente". Educared. España, 2005.

Gutiérrez, A. Educación multimedia y nuevas tecnologías. Madrid: Editorial de la Torre. 2003.

Ramírez, M. S. Dispositivos de mobile learning para ambientes virtuales: Investigación de implicaciones en el diseño y la enseñanza. Memorias del XVI Encuentro internacional de educación a distancia. Guadalajara, México. 2007.