

# The Restaurant Industry in Mexico and Canada: the Impact of Covid-19 and the Strategies to Face It

Mtra. Berenice Lerma Torres<sup>1</sup>, Dr. Martín P. Pantoja Aguilar<sup>2</sup>

**Resume**—This research presents the general characteristics of Mexico and Canada, some considerations for doing business in those countries, and an analysis of the restaurant sector, focusing mainly on the impact that covid19 has had on that industry, the strategies it has developed, and the support provided by the government to deal with the situation.

**Keywords**—restaurant industry, covid-19, Mexico-Canada.

## Introduction

Today we are in a globalized world where businesses have to project their future internationally in order to survive. Technology, networks, and easy interaction between everything in the world have been some of the factors that have allowed and facilitated the internationalization of business. As a result, it has become very important to know the cultural differences, have knowledge of the latest innovations and worry about learning the language of the countries with which you want to establish some type of business (Pantoja, 2021).

To have an idea of the situation of Mexico and Canada, first it is presented a literature review of the general overview of the main characteristics of those countries that are necessary to know before doing any kind of business. Then, it is also presented a general overview of the restaurant industry in Canada and México. Second, it is presented the main factors of impact that covid19 has done in the restaurant industry in Canada and Mexico and the government action to help them face the situation. And third, a comparative analysis is presented with the main strategic characteristics to consider before doing business in Canada and Mexico, and the strategies that restaurants are using to overcome impacts of covid19.

## Development

### Literature review

To do business in Canada and Mexico, it is important to consider some general aspects of each country to get an idea of its main characteristics that are necessary to know to make good business decisions. Tables 1 and 2 present the main indicators, political and legal aspects, and some fiscal issues of Mexico and Canada, respectively. All this information can give the opportunity to get an overview of the situation of the country, and also it may be helpful to consider it before doing any business in each country.

Indicator/aspect		Indicator/aspect	
Population	126.1 millions <sup>a</sup>	Political system	Multi-party (capitalist-social) <sup>b</sup>
Economy in the world	15th <sup>a</sup>	Type of economy	Open economy with government restrictions <sup>b</sup>
Economy in Latin America	2nd <sup>a</sup>	Treaties	13 with over 45 countries <sup>a</sup>
GDP (%Growth)	2018: 2.0 <sup>a</sup> ; 2019: -0.1 <sup>a</sup> ; 2020: -9.8% <sup>b</sup>	Main Types of corporations	Stock Company, Limited Liability Company, Stock Investment Promotion Company <sup>a</sup>
Inflation (%Growth)	2018:4.9% <sup>a</sup> ; 2020: 3.15% <sup>b</sup>	Main economic sector	Services, retail and wholesale trade <sup>a</sup>
National bank reference rate	Dec 20: 4.25% <sup>b</sup>	Personal Tax rate	Up to 35% <sup>b</sup>
Corporate tax rate	30% <sup>b</sup>	Other taxes	VAT, PSET <sup>b</sup>
<i>Note:</i> <sup>a</sup> Deloitte (2020). <sup>b</sup> Pantoja (2021).			

Table 1. General aspects of Mexico.

<sup>1</sup> Mtra. Berenice Lerma Torres is a student of the Master in Administration at the University of Guanajuato [b.lermatorres@ugto.mx](mailto:b.lermatorres@ugto.mx) (correspondent author)

<sup>2</sup> Dr. Martín P. Pantoja Aguilar is Research Professor of the Department of Business Management and Administration of the Division of Economic-Administrative Sciences of the University of Guanajuato [pantojam@ugto.mx](mailto:pantojam@ugto.mx)

Indicator/aspect		Indicator/aspect	
Population	38,005,238 <sup>c</sup>	Political system	Federal multiparty Prime Minister, Liberal Party <sup>a</sup>
Economy in the world	10 <sup>th</sup> <sup>a</sup>	Type of economy	Open economy <sup>a</sup>
Economy in Latin America	2 <sup>nd</sup> <sup>a</sup>	Treaties	16 <sup>b</sup>
GDP (%Growth)	2019: 1.6% <sup>a</sup>	Main Types of corporations	Corporation, Partnership, Cooperative <sup>d</sup>
Inflation (%Growth)	1.9% <sup>a</sup>	Main economic sector	Manufacture <sup>a</sup>
National bank reference rate	0.25% <sup>c</sup>	Personal Tax rate	33% <sup>a</sup>
Corporate tax rate	15% <sup>a</sup>	Other taxes	Value-added and property taxes <sup>a</sup>
<i>Note.</i> <sup>a</sup> The Heritage Foundation (2021). <sup>b</sup> Sistema de información sobre comercio exterior [SICE] (2021). <sup>c</sup> Expansión/Datosmacro.com (s.f.). <sup>d</sup> CBES (2020).			

Table 2. General aspects of Canada.

With the data presented, a better economic situation for Canada can be observed, while the population of Mexico is three times greater than the population of Canada. Once the general situation of both countries is known, the main characteristics of the restaurant sector in Mexico and Canada are presented below. The general knowledge of this industry will provide the basis to subsequently determine its main impact factors and the main strategic characteristics of the industry for both countries affected by covid19.

Mexico: The National Chamber of the Restaurant and Seasoned Food Industry CANIRAC (2020) (for its acronym in Spanish) has said that before the pandemic there were about 600,000 restaurants in Mexico, 96% of which are small businesses such as family-run fondas (informal diners) and taquerías (taco restaurants).

The restaurant industry represents 2.14 million jobs, 8% of the total number of people employed in Mexico, of which 58% are women and many of them heads of the family and for each of these jobs, 2-3 indirect jobs are generated to national level according to data from the National Institute of Statistic and Geography INEGI (for its acronym in Spanish) 2019 census (CANIRAC, 2020).

The restaurant industry in Mexico had a value of around 250,000 million pesos (El Economista, 2019) and generated 15.3% of the tourism GDP in the country. It contributes 1.3% to the National GDP and it is one of the most productive and representative sectors of the tourist activity (Secretaría de Turismo, 2019).

According to Castellanos (2018) CANIRAC divides the Mexican restaurant market into four categories:

1. Fine dining and full-service restaurants: higher priced establishments targeting middle to high end consumers.
2. Casual dining restaurants: affordable, family friendly dining outlets.
3. Fast food: known chains like McDonald's, Burger King, KFC, Subway, Panda Express, etc.
4. Quick and casual restaurants: coffee shops, independent restaurants, street and mobile outlets (kiosks, stalls, etc.).

Canada: In 2019, the foodservice sector in Canada was a \$93 CAD billion industry, employing 1.2 million people, and serving 22 million customers across the country every day (Restaurants Canada, 2020). The GDP for the food manufacturing sector stood at around 26.82 billion Canadian dollars (Wunsch, 2021).

The restaurant sector is part of the food service sector that includes two major sectors: the commercial foodservice segment, which represent approximately 80 percent of total foodservice sales in a given year, this sector includes quick-service restaurants, full-service restaurants, caterers and drinking establishments; and the non-commercial segment, which represent approximately 20 percent and is driven by tourism-related sales at hotels and includes accommodation, institutional, retail and other foodservice (Zeit, 2020).

Canadian Industry Statistics (2021) define the full-service restaurants and limited-service eating place as an industrial group that comprises establishments that are mainly dedicated to providing food services to customers who order and are served while they are seated and pay after eating, or who order or select items at a counter, bar of food or on the cafeteria line (or place an order over the phone) and pay before eating. This industry group includes drinking places that primarily serve food. This industry group reported 8,354 establishments in 2019 and the breakdown of employer establishments in this industry was 20% for micro (with less than five employees), 78.5% for small establishments and 1.4% for medium establishments. Large businessmen (more than five hundred people on the payroll) accounted for 0% of all establishments.

Compared with 2018, sales increased 3.7% in full-service restaurants, 3.4% in limited-service eating places and 4.5% in special food services. While sales in drinking places decreased only 0.5% in the same period. Sales in full-service restaurants increased by \$1.2 billion from a year earlier to \$33.0 billion in 2019. Limited-service eating places, also known as fast food or quick-service restaurants, reported an increase of \$1.1 billion from 2018, totalling \$33.1 billion in 2019. The restaurant sector including limited-service eating places with a 44.4% and full-service restaurants with a 44.4% held the largest shares of sales in the food services and drinking places subsector (Statistics Canada, 2020).

#### *Main issues of impact*

Knowing a general overview of the aspects of the country and the industry of interest, allows to analyze the sector to determine what are the main factors that could impact that industry on the selected country. For the purposes of this study, the information of the restaurant industry in Canada and Mexico was presented to determine the main factors of impact that covid19 has done in this industry in those countries and which have been the government actions to help them face the situation.

In Mexico, the situation has been changing every week as the pandemic traffic light has changed. Various factors have strongly impacted the restaurant sector by the covid:

1. Food costs have increased, especially meat prices have gone up since COVID (Waggoner, 2020).
2. Mexico's restaurant industry has laid off tens of thousands of employees, and hundreds of thousands more could risk losing their jobs (Contreras, 2021).
3. The restaurant industry estimates 200,000 jobs will be lost (Mexico Today, 2020).
4. In some places, restaurants were unable to offer customers eat-in services, and they are allowed to work only for delivery and takeout services. It is estimated that in some moments of the pandemic, there were only 20% of restaurants remained open providing that kind of service (Mexico Today, 2020).
5. An extra budget that restaurants need to take for sanitation and to offer takeout, causes that their costs be high even after raising the prices. People do not have much money to spend because jobs are in short supply and therefore, they do not spend in restaurants (Avis, 2020).
6. At least 10% of the restaurants will not survive the coronavirus pandemic once lockdown orders and social distancing measures are lifted (Mexico Today, 2020).
7. 90,000 restaurants have closed since the start of the coronavirus pandemic and about 30,000 more could follow, the pandemic and associated restrictions could force the closure of a total of 122,000 restaurants. The coronavirus pandemic has shut down 15% of all restaurants across Mexico. Restaurant industry revenue has fallen 100 billion pesos (US \$4.5 billion) in 2020. The restaurants that are currently open have seen their income drop by an average of 60% compared to last year (Mexico News Daily, 2020).

Undoubtedly, these factors have not been the only ones that have impacted the restaurant industry in Mexico, but they represent the most important and that have caused the greatest impact in the industry. In order to support the economic situation caused by the pandemic, the Mexican government has created scholarship support, social programs, and a \$25,000 pesos loan for microenterprises that meet certain requirements, but none of this support is directed to the restaurant industry (Marca Claro, 2021).

Also, the situation in Canada has been changing every week according to the pandemic traffic light and the number of active cases, and there are also several factors that have strongly impacted the restaurant sector due to Covid19:

1. At the beginning of the lockdown and physical distancing, in just one month overall foodservice sales fell to 2.4 billion, the lowest monthly sales figure in more than two decades.
2. Orders in restaurants accounted for a mere 4% of sales compared to more than 50% in 2019.
3. Many full-service restaurants and places to drink closed temporarily without being able to offer takeout or home delivery, also having the biggest drop in sales they have ever had.
4. It is estimated that the restaurant industry could had lose between \$21.7 billion and \$44.8 billion in annual sales in 2020.
5. Many restaurants operate as 'Ghost Kitchens' and focus entirely on delivery via mobile and online platforms.
6. Foodservice accounted for one in five jobs lost due to COVID-19, had 615,000 employees laid off in March and April 2020, and another 202,000 remained employed in the food service industry in April, but did not work any hours (Restaurants Canada, 2021).

For this situation, the government has action and implemented the Canada Emergency Wage Subsidy, the Canada Emergency Rent Subsidy and the Lockdown Support to help protect millions of Canadian jobs and support businesses of every size to face COVID-19 pandemic (Government of Canada, 2021).

### *Comparative analysis*

Since before the pandemic and even now some general strategic characteristics have to be considered before doing business in Canada and México. In the case of Mexico, it is essential the relationships and the business meals. Relationships are very valuable. It is important to generate ties of friendship and empathy, to know something about the life with whom is having a business and if there is a common friendship even better, that gives more confidence and allows the business to be carried out faster. In the other hand, in Mexico, to do business, you can start the first time with a formal work meeting, but business often comes true at a business meals, in a more cordial and less formal environment, where you can explain more about your personal life and build trust and affinity.

Regarding government support, at the federal level business investments are not supported, the new government has focused on social programs, and even large companies have been affected by the new policies. In some states, as Guanajuato, there are institutions such as Guanajuato Funds, which support companies to grow, although a series of requirements must be met to have access to such support.

In the case of Canada, in general business is quite formal. Unlike Mexico, most of the time business and personal life are kept separate, but sometimes previous or existing relationships can help start businesses and become less formal. Friendships and business relationships are sometimes frowned upon because they could be viewed as preferential treatment, which is unprofessional or inappropriate when there are other potential partners. However, prior experience with a partner is very important to conducting another business.

The government of Canada does have different types of programs to support business. Considering the Doing Business Indicators that provides quantitative indicators on regulation for starting a business, dealing with construction permits, getting electricity, registering property, getting credit, protecting minority investors, paying taxes, trading across borders, enforcing contracts and resolving insolvency, Canada is in 23<sup>rd</sup> place, while Mexico is in place 60 in the DB 2020 classification (The World Bank, 2021).

In the same sense and derived from the types of support that the governments of both countries have granted, different strategies in the restaurant industry have been carried out in Mexico and in Canada to overcome impacts of the Covid. In Mexico, many kinds of strategies emerged, depending on the restrictions of each state. In some places, restaurants protested with a peaceful protest to push the authorities to be flexible. At some moments restaurants are allowed to work only for delivery and takeout services, but owners and workers said that is not enough to survive (Cervantes, 2021).

Some restaurants defy closure order, they said restaurant industry is a source of employment, not infections. They made a campaign saying that they open just like informal commerce [such as street food stalls, which were not obligated to close] and they take out their tables to the streets because they will “die” if they do not reopen (Mexico News Daily, 2021). Many other restaurants follow the plan that some governments have given to allow them to open, and in that way help them to avoid from having to close. They meet the requirements to open safely (Contreras, 2021).

Some others business owners asked the government to let them work outdoors and let them open in extended hours. Also, they try to talk with the governments in different states of Mexico so they can help pay for their workers vaccination and to sort them first as employees of higher risk, but the government did not agree to the request (The Gringo Show, 2021).

Other strategy made by CANIRAC is the program of “Safe Table” were the restaurants register in the website and it offers operators advice about best hygiene practices to ease concerns amongst consumers, and also allowed customers to check opening hours and menus. Also, many restaurants have had to transform or develop new menus or limit their menus in 2020, because they were unable to offer the same options for delivery as they did for eat-in, and many restaurants implemented offering take-out and delivery (Euromonitor International, 2021), but they don't use Uber eats because that generates an additional cost that they can not assume. Since the government is not putting money into the restaurant industry to sustain the operation, so with fewer diners and lower revenue as a result, many restaurant owners have had to dip into their savings in order to continue operating (Mexico News Daily, 2020).

In the same sense, many strategies emerged in Canada to overcome impacts of covid, some of them are similar to the strategies carried out in Mexico, such as changing its business model to allow for take-out and delivery. Some restaurants opted to use the ease of third-party apps, while others decided to develop in house delivery/pickup options. Although unlike in Mexico, in Canada, Restaurants Canada has partnered with Uber Eats to

provide \$ 1 million in grants to independently owned restaurants across Canada as part of Uber Eats' "Eat Local Relief Effort" program (Restaurants Canada, 2021).

Other strategies that companies of the restaurant industry in Canada adopted were to focus on core businesses leaving out services that became irrelevant, take advantage of government programs (the Canada Emergency Wage Subsidy, the Canada Emergency Rent Subsidy and the Lockdown Support) to stay afloat, as well as to reduce staff, train employees, and become more involved in day-to-day operations to reduce costs.

In both countries, a sharp drop in sales has caused unemployment, heavy economic losses and even the closure of many businesses, but government support has made a big difference between the two countries. On the one hand, in Mexico with no fiscal relief from government, with limited loan programs, having fewer customers and less income in the industry, many Mexican restaurants will remain closed (Mexico Today, 2020). While Canada has 3 government support programs that allow many restaurants to have the possibility of surviving the pandemic. These supports have allowed restaurants to continue struggling to remain operating.

### Final Comments

#### *Conclusions*

Through this research it can be concluded that if the pandemic has made something clear, it is the level of adaptation with innovative concepts that the restaurant industry has had to show to face the impacts of the covid, while now with the reopening of businesses, restaurants must focus their efforts on their recovery. It will be very important to re-establish customer trust, monitor their financial health, and continue to adapt to the changes that will continue to occur. Businesses need to remain aware of health protocols, adjust the purchases or downsizing menu complexity, reduces the amount of staff needed in the operation and think in new methods that they can implement to continue in the business.

#### *Recommendations*

For the moment it is advisable to postpone or cancel investments given the need to put their finances in order. Hope is pinned on the vaccine that is expected to show positive results soon. It is time for unity, solidarity and support for local consumption, and especially in Mexico that does not have government support. The restaurant industry is undoubtedly one of the most affected and its recovery will be slow and will depend on the pandemic being almost completely under control before its activity levels return to normal. The government in Mexico should carry out programs support for companies as Canada has done and especially for the restaurant industry, which has been one of the most affected sectors. It will be interesting to carry out a study of the sector later to continue analyzing its situation and evolution to face the covid.

### References

- Avís, E. (November 12, 2020). 2020 Independent Mexican Restaurant Report: Grim Conditions, but Communities Help. El Restaurante. <https://bit.ly/3ehLMYZ>
- Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados (March 26, 2020). Sirviendo a México. <https://bit.ly/2QpIJVp>
- Castellanos, L. (September 1, 2018). Mexico's Food Service Hotel, Restaurant and Institutional Report for CY 2016. USDA Foreign Agricultural service. Global Agricultural Information Network. <https://bit.ly/3wRri0j>
- CBES (May 13, 2020). Types of Companies in Canada. <https://bit.ly/3dU7emh>
- Contreras, F. (January 23, 2021). COVID-19 threatens Mexico's restaurant Industry. CGTN. <https://bit.ly/38I4M59>
- Cervantes, R. (January 14, 2021). 'Armed' With Pans And Spoons, Restaurants In Mexico City Protest Against Lockdown. Fronteras. <https://bit.ly/3eiCEUc>
- Deloitte (February 2020). Doing Business Mexico. <https://bit.ly/3d8Ragi>
- El Economista. (April 21, 2019). Industria restaurantera recupera crecimiento en primer trimestre del año. <https://bit.ly/3v4WOac>
- Euromonitor International (2021). Full-Service Restaurants in Mexico. <https://www.euromonitor.com/full-service-restaurants-in-mexico/report>
- Expansión/Datosmacro.com (March 15, 2021). Canadá: Economía y demografía. <https://datosmacro.expansion.com/paises/canada>
- Government of Canada (February 26, 2021). Summary – Canadian Industry Statistics. <https://bit.ly/3uIqBEp>
- Government of Canada (March 3, 2021). Government Announces Wage and Rent Subsidy Amounts to Remain Unchanged Through to June. <https://bit.ly/3sQv5Yr>

Marca Claro (January 9, 2021). Becas, créditos y apoyos del Gobierno MX para 2021: ¿Quiénes pueden tramitarlos y cómo? <https://bit.ly/3nnac5W>

Mexico News Daily. (September 30,2020). Covid has shut down 90,000 restaurants and more may follow: CANIRAC. <https://bit.ly/3aBFhxJ>

Mexico News Daily (March 7, 2021). Restaurants defy closure order: ‘industry a source of jobs, not infection’. <https://bit.ly/3v6fWES>

Mexico Today. (June 5, 2020). 10% of restaurants in Mexico won’t survive pandemic- industry. <https://bit.ly/32M9tIs>

Pantoja Aguilar, M. (January 25, 2021). Multiculturalism in business and the structure of businesses in Mexico, USA and Japan. Multiculturality and general aspects of business: Mexico and Canada. University of Guanajuato. University of Regina. Mexico and Canada.

Restaurants Canada (2021). Foodservice Facts 2020. <https://www.restaurantscanada.org/product/foodservice-facts-2020/>

Restaurants Canada (February 2021). Restaurants Canada Partners with Uber Eats To Distribute \$1M To Restaurants Across Canada. GlobeNewswire. <https://bit.ly/3gGzTSC>

Restaurants Canada (August 27, 2020). Uncertainty is the only certainty according to the restaurants Canada’s foodservice facts report. GlobeNewswire. <https://bit.ly/3g4OtOw>

Secretaría de Turismo (2019). La industria restaurantera aporta el 15.3 por ciento del PIB turístico en México. <https://bit.ly/3rIB8UV>

Sistema de información sobre comercio exterior (March 15, 2021). Información sobre Canadá. [www.sice.oas.org/ctyindex/CAN/CANagreements\\_s.asp](http://www.sice.oas.org/ctyindex/CAN/CANagreements_s.asp)

Statistics Canada (February 21, 2020). Food services and drinking places, December 2019. <https://bit.ly/2PPZ0Tg>

The Gringo Show. (January 29, 2021). The Restaurant Industry in Mexico During COVID [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=vEPuC\\_VbEI0](https://www.youtube.com/watch?v=vEPuC_VbEI0)

The Heritage Foundation (2021). 2021 Index of Economic Freedom. Canada. <https://herit.ag/3vhAmKf>

The World Bank (2021). Doing Business2020. Measuring Business Regulations. <https://www.doingbusiness.org/en/doingbusiness>

Waggoner, J. (2020). Why the Coronavirus Outbreak Has Sent Food Prices Soaring. AARP. <https://bit.ly/2Qzxuth>

Wunsch, N. G. (March 24, 2021). Canada’s food manufacturing GDP 2015-2019. Statista. <https://bit.ly/3dWUESb>

Zeit, N. (February 13, 2020). Food Service – Hotel Restaurant Institutional. USDA Foreign Agricultural service. Global Agricultural Information Network. <https://bit.ly/2Qm9tFB>

## DMAIC una Estrategia para Reducir las Demoras en los Tiempos de Espera en el Sector Salud

Ing. Braulio López Morales<sup>1</sup>, Dr. Jorge Armando López Lemus<sup>2</sup>,

**Resumen**— En la actualidad, existe un alto grado de competitividad en los servicios de asistencia médica enfocados en la recuperación de lesiones musculoesqueléticas, lo que ha vuelto necesario el cuidado en la prestación de este tipo de servicios y la satisfacción de las necesidades del cliente, como una ventaja competitiva para el posicionamiento frente a los demás oferentes. Aunque normalmente se relaciona el enfoque de las metodologías de calidad a sectores industriales, estas no son exclusivas de los mismos, dado que los niveles de calidad impactan directamente en la competitividad de las firmas, es necesario que sectores prestadores de servicios se ocupen de su cuidado también. Bajo dicho propósito y en consideración de las condiciones competitivas del mercado, el presente trabajo aborda el uso de herramientas y controles estadísticos, como lo son la metodología DMAIC y seis sigma para el cuidado y mejora de la calidad dentro un consultorio médico de fisioterapia, demostrando su aplicabilidad y contribución al desarrollarse dentro de este tipo de ámbitos.

**Palabras clave**—DMAIC, servicios, calidad, fisioterapia, estadística

### Introducción

En la actualidad, existe un alto grado de competitividad en los servicios de asistencia médica enfocados en la recuperación de lesiones musculoesqueléticas, siendo dentro de dicho campo y en conformidad con estimaciones estadísticas calculadas en el año 2019 en México, que de un total de 2,855 establecimientos médicos de carácter particular (INEGI, 2019), el 9.7% de ellos declararon prestar atenciones de especialidad médica, destacando la atención de 240,556 personas en el ámbito de la fisioterapia y rehabilitación, entre los cuales se suministraron 868 909 tratamientos (INEGI, 2020).

La fisioterapia constituye una de las disciplinas de la medicina enfocadas en la prevención y corrección o alivio de disfunciones de movimiento agudas o prolongadas (Gallego, 2007), la cual, debido al incremento de padecimientos de este tipo (Woolf et al., 2008), ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años mediante el desarrollo de nuevos descubrimientos, técnicas de tratamientos así la formación de nuevos profesionales prestadores de servicios en dicha área (French & Dowds, 2008).

Bajo dicha premisa, se vuelve indispensable para los profesionales propios de este sector, el ofrecimiento de un servicio de alta calidad que contribuya a la competitividad de sus establecimientos. Esta necesidad, ha vuelto necesario el tener conocimiento de la percepción del grado de satisfacción de los pacientes, así como la comprensión de sus necesidades con propósito de poder definir y emprender acciones que faciliten un aumento en la calidad de sus servicios (Pekkaya et al., 2019), pues dependiendo del grado de satisfacción de los mismos se podría generar un aumento o decremento en la cantidad de pacientes que acuden a un consultorio en particular (Leviton & Melichar, 2016).

Existe una amplia gama de estrategias y herramientas enfocadas en la mejora de la calidad, y aunque normalmente son orientadas al desarrollo de procesos industriales (Chiarini & Bracci, 2013), es preciso resaltar su utilidad en sectores destinados al ofrecimiento de servicios. Tal es el caso de la metodología DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar), que dado su enfoque metodológico propuesto a través de una serie de etapas para la mejora de un proceso, constituye una herramienta ideal para la administración y mejora de la calidad en actividades complejas como las demandadas en los sectores de salud, misma herramienta que puede constituirse como un eje central de actuación hacia la mejora en la satisfacción de los pacientes (Ahmed, 2019).

Por ello, y con el fin de identificar aquellas áreas de oportunidad que permitan incrementar la satisfacción de los pacientes en un establecimiento de atención fisioterapéutica del sur de Guanajuato, el presente trabajo propone la puesta en marcha de la herramienta DMAIC con el fin de fortalecer la competitividad del establecimiento abordado.

---

<sup>1</sup> Ing. Braulio López Morales es estudiante de Maestría en Administración de Tecnologías en la Universidad de Guanajuato, México [b.lopezmorales@ugto.mx](mailto:b.lopezmorales@ugto.mx)

<sup>2</sup> Dr. Jorge Armando López Lemus es profesor de Control de Calidad en la Universidad de Guanajuato, México [lopez.ja@ugto.mx](mailto:lopez.ja@ugto.mx)

### Descripción del Método

Para abordar el presente caso de estudio, bajo el propósito de la detección de áreas de oportunidad y la realización subsecuente de mejoras en la calidad del servicio ofrecido a través de la implementación de metodologías y herramientas de calidad como lo es el seis sigma, se procede primeramente a realizar una consulta literaria con el fin de conceptualizar la herramienta, conocer los antecedentes y su potencialidad, revisar el estado del arte y tener en consideración las investigaciones realizadas al respecto y posteriormente proceder al desarrollo y aplicación de la herramienta hasta la evaluación de los resultados obtenidos, tal como se describe en la Figura 1.

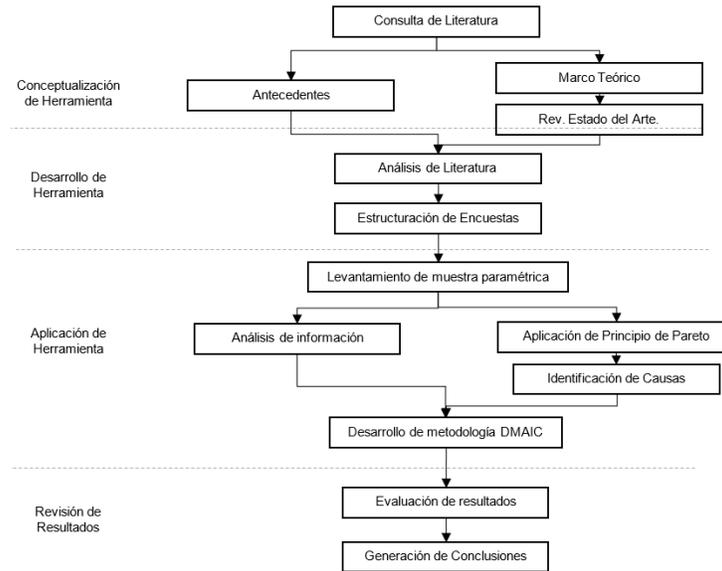


Figura 1. Metodología de la investigación.

### Resultados

Dando seguimiento a la metodología propuesta para el desarrollo del presente caso de estudio, se procedió primeramente a evaluar la percepción de los clientes (pacientes) del servicio de fisioterapia con el fin de conocer su opinión, así como para identificar las áreas de oportunidad que se podrían abordar principalmente para mejorar significativamente la opinión de los mismos y con ello incrementar la competitividad del consultorio abordado.

Para ello se estructuró una encuesta enfocada en la evaluación de criterios como: la disponibilidad para obtención de citas, el trato y profesionalismo brindado por el personal, la efectividad del diagnóstico y tratamiento recibido, los costos del servicio, los tiempos de espera de atención, las instalaciones e infraestructura y la ubicación del consultorio; todos ellos como factores estratégicos en la competitividad del consultorio frente a otras opciones del mercado. Para evaluarlos se implementó una escala del 1 al 5 para cada criterio considerado, con el propósito de conocer el grado de satisfacción del paciente, donde el número 5 equivaldría a una experiencia muy satisfactoria, mientras que, en el otro extremo un 1 equivaldría a una percepción insatisfactoria, tal como se muestra en la Figura 2.

Figura 2. Fragmento de encuesta de percepción

Así, una vez recabada la información de la opinión de 50 pacientes de dicho consultorio, se encontraron los siguientes resultados mostrados en la Gráfica 1. Denotando que la percepción de los clientes estaba siendo afectada principalmente por un aspecto que era el de los tiempos de espera, seguido por el de la ubicación. Lo cual, en conformidad con el principio de Pareto, nos permitió dirigir la aplicación de la metodología DMAIC hacia este criterio con el propósito de generar mejoras significativas en la percepción del servicio.



Gráfica 1. Valoración de satisfacción por criterio.

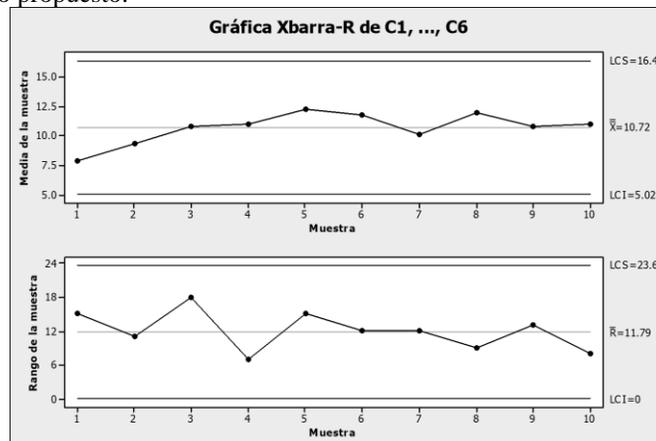
Con el área de oportunidad identificada (tiempos de espera con la calificación más baja), se procedió a desarrollar la metodología DMAIC a través de sus diferentes etapas.

*Etapa de Definición.*

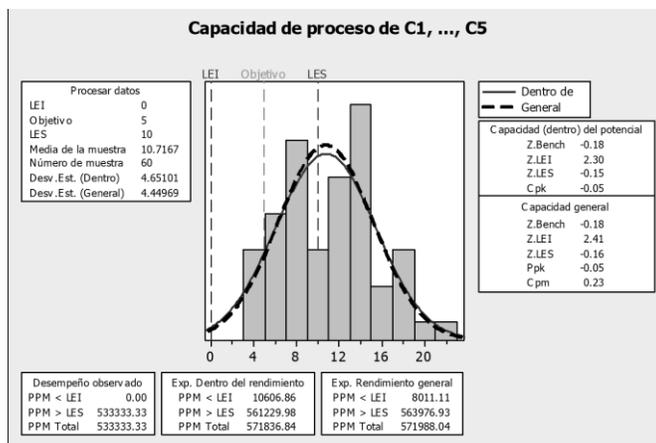
Se identificó una notable afectación en la satisfacción de los usuarios causada por los tiempos de atención, es decir a los periodos de espera que estos tenían que sobrellevar antes de recibir atención por parte del personal, aun cuando ya tuviesen una cita agendada, normalmente se presentaba una discrepancia de minutos entre la hora pactada y la hora efectiva en que comenzaban a ser atendidos. Por ello, se trazó el objetivo de minimizar el tiempo de espera a 5 minutos considerando una margen de tolerancia de +/-5 minutos.

*Etapa de Medición.*

Con el fin de tener una pauta confiable del estado actual del servicio en cuanto a los tiempos de espera que invertían los pacientes, se tomó una muestra de tiempos de 60 casos para analizar la capacidad del proceso de tiempos de espera y tomarlo como referente en la implementación de las mejoras derivadas en las siguientes etapas de la metodología. Así, se desarrolló una carta  $\bar{X}$ -R mostrada en la Gráfica 2, con el fin de visualizar la variación existente dentro del proceso, su capacidad y la detección de posibles causas especiales. Por último, se realizó un análisis de capacidad con los resultados obtenidos tomando en consideración los objetivos fijados, tal como se muestra en la Gráfica 3, obteniendo un nivel sigma de -0.18, dados los elevados tiempos de espera que se tenían en un inicio respecto al objetivo propuesto.



Gráfica 2. Gráfica X-R de estado inicial de tiempos de espera



Gráfica 3. Histograma de Capacidad de tiempos de espera.

*Etapa de Análisis.*

Una vez conocido el estado actual de los tiempos de espera y con el propósito de mejorar dicho indicador, siguiendo con la metodología DMAIC, se prosiguió a analizar las causas que estuvieran ocasionando tales variaciones, para lo cual se hizo uso de la herramienta espina de pescado, para analizar las posibles causas desde distintas dimensiones, siendo entonces que mediante una lluvia de ideas se destacaron los hallazgos relevantes en las siguientes perspectivas de la Figura 3.

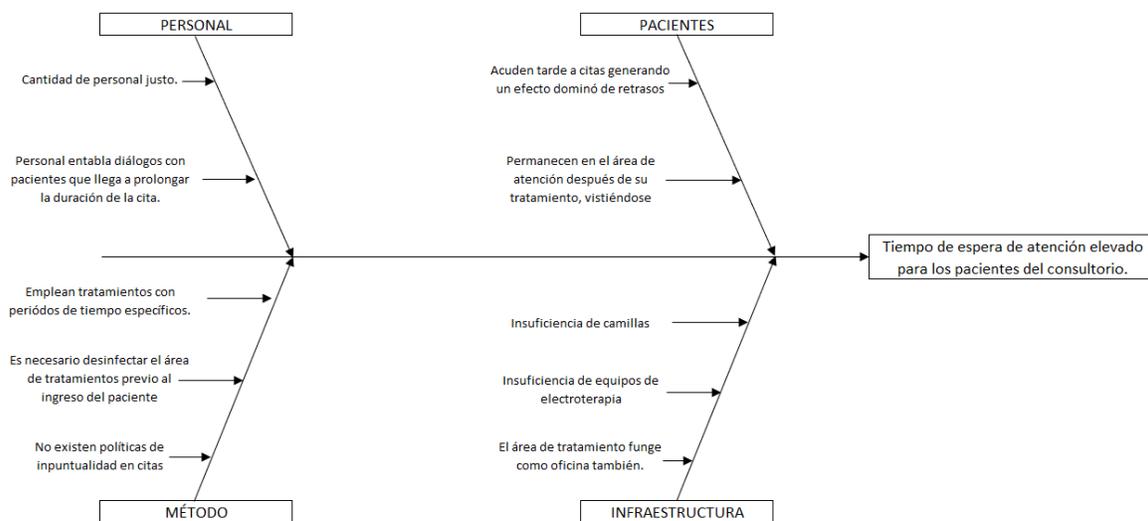


Figura 3. Análisis de espina de pescado.

De las causas encontradas, se concluyó que, si bien es posible realizar acciones en varias de ellas, destacaron aquellas referentes al área de infraestructura relacionadas con la capacidad de los equipos disponibles para la atención de pacientes de manera simultánea, lo cual permitiría mejorar los tiempos de espera que enfrentaban los pacientes previo a su ingreso a consulta pues estos podrían ir ingresando a áreas alternas con el propósito de prepararse para su consulta evitando demoras causadas por el desajuste del área por parte del paciente previo.

*Etapa de Mejora*

En consideración de las causas encontradas en las distintas perspectivas, se diseñaron un conjunto de propuestas de mejora enfocadas principalmente en la expansión del equipo médico para atender a los pacientes, destacando las siguientes propuestas.

- **Dimensión de Personal.** Contratación de un auxiliar para asistir tareas de sanitización de las áreas de tratamientos facilitando el flujo de pacientes, atención a los pacientes previo ingreso a consulta y la asignación de próximas citas (en caso de ameritarlo) a los pacientes que están por terminar su consulta.

- Dimensión de Método. Generación de políticas de reasignación de citas en caso de demoras significativas por parte de los pacientes para evitar retrasos y afectaciones en la puntualidad de las siguientes citas agendadas.
- Dimensión de Infraestructura. Adquisición de equipo adicional de aplicación de electroterapia y de dos camillas adicionales (Figura 4) para facilitar la atención simultánea y evitar demoras en la atención de los siguientes pacientes programados. Adicionalmente, se realizó la designación de un espacio para labores administrativas (Figura 5) como la asignación de citas y realización de pagos, misma a ser operada por el personal auxiliar contratado.



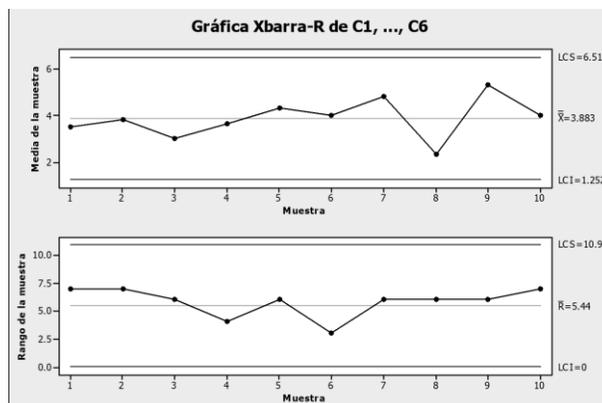
Figura 4. Adquisición de camillas adicionales para atención simultánea.



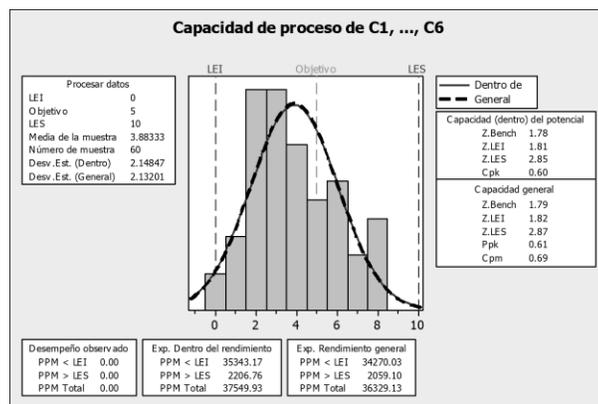
Figura 5. Espacio para tareas administrativas.

#### *Etapa de Control*

Una vez implementadas las mejoras durante la etapa anterior, se dio continuidad a realizar una nueva evaluación de la problemática abordada, realizando nuevamente un estudio de 60 casos de tiempos de espera por parte de los pacientes, para poder evaluar el efecto de las acciones tomadas, en conformidad con los cuales se elaboraron nuevamente las cartas  $\bar{X}$ -R (Gráfica 4) y de análisis de capacidad (Gráfica 5).



Gráfica 4. Gráfica X-R de tiempos de espera, luego de mejoras.



Gráfica 5. Gráfica de capacidad de proceso, luego de mejoras.

De los resultados obtenidos mediante las gráficas, fue posible visualizar una disminución en la variabilidad de los tiempos de espera, así como una disminución significativa en la cantidad de este, obteniendo un cambio en el nivel sigma de -0.18 (anterior) a 1.78 (posterior a las modificaciones), lo cual representó una contribución para la experiencia de los pacientes al acudir a consulta médica y ser atendidos en menor tiempo.

Sin embargo, en consideración de la metodología implementada, es preciso continuar en observación del proceso para cuidar la estabilidad del mismo, así como implementarlo de manera cíclica para abordar secuencialmente las demás causas que podrían afectar la percepción de los clientes.

### Conclusiones

Tradicionalmente las metodologías enfocadas en la mejora de la calidad, así como las herramientas estadísticas tienen una extendida y bien aceptada aplicación en sectores industriales orientados a la generación de productos, sin embargo, el cuidado de la calidad no es exclusivo de este tipo de sectores, pues la presencia de esta es indispensable también en el área de servicios, como un factor crítico para la contribución a la competitividad de las organizaciones.

En el presente caso de estudio, se abordó un servicio prestador de atenciones a la salud, en el cual la percepción de los pacientes sobre el servicio recibido es fundamental para poder lograr el posicionamiento del consultorio en un sector mercantil ampliamente ofertado, para ello a través del presente desarrollo, se destaca la aplicación e importancia de llevar a cabo esta tipo de metodologías en esta clase de sectores, pudiendo aplicar herramientas de control estadístico a sus procesos para facilitar su medición, análisis y por consiguiente introducción de mejoras y control de su desempeño, obteniendo resultados favorables. Esto nos lleva a repensar y considerar el uso de este tipo de herramientas en aquellas organizaciones enfocadas en la prestación de servicios, las cuales, a través de un uso cíclico de este tipo de metodologías, como lo es DMAIC, les es posible ir mejorando de manera paulatina aquellas áreas de oportunidad que pudieran existir, contribuyendo al posicionamiento competitivo de las mismas.

## Referencias

- Ahmed, S. (2019). Integrating DMAIC approach of Lean Six Sigma and theory of constraints toward quality improvement in healthcare. *Reviews on Environmental Health*, 34(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.1515/reveh-2019-0003>
- Chiarini, A., & Bracci, E. (2013). Implementing Lean Six Sigma in healthcare: issues from Italy. *Public Money & Management*, 33(5), 361–368. <https://doi.org/10.1080/09540962.2013.817126>
- French, H. P., & Dowds, J. (2008). An overview of Continuing Professional Development in physiotherapy. In *Physiotherapy* (Vol. 94, Issue 3, pp. 190–197). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2007.09.004>
- Gallego, T. (2007). *Bases Teóricas y Fundamentos de la Fisioterapia*. Editorial Médica Panamericana.
- INEGI. (2019). *Salud y seguridad social*. [https://www.inegi.org.mx/temas/recursospriv/#Informacion\\_general](https://www.inegi.org.mx/temas/recursospriv/#Informacion_general)
- INEGI. (2020). *Población con limitación o discapacidad por entidad federativa según sexo, 2020*. [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Discapacidad\\_Discapacidad\\_01\\_ab15caa8-8870-4e16-b4a9-210dade5fafc](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/interactivos/?pxq=Discapacidad_Discapacidad_01_ab15caa8-8870-4e16-b4a9-210dade5fafc)
- Leviton, L. C., & Melichar, L. (2016). Balancing stakeholder needs in the evaluation of healthcare quality improvement. *BMJ Quality & Safety*, 25(10), 803 LP – 807. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2015-004814>
- Pekkaya, M., Pulat İmamoğlu, Ö., & Koca, H. (2019). Evaluation of healthcare service quality via Servqual scale: An application on a hospital. *International Journal of Healthcare Management*, 12(4), 340–347. <https://doi.org/10.1080/20479700.2017.1389474>
- Woolf, A. D., Brooks, P., Åkesson, K., & Mody, G. M. (2008). Prevention of musculoskeletal conditions in the developing world. In *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology* (Vol. 22, Issue 4, pp. 759–772). Baillière Tindall. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2008.07.003>

# Optimización de una Cabina de Bioseguridad en un Laboratorio de Control de Calidad de la Industria Veterinaria

Dra. Miriam Silvia López Vigil<sup>1</sup>, M.I.I. Héctor Santos Alvarado<sup>2</sup>,  
M.I.E. Bertha Leticia Franco Salazar<sup>3</sup>, M.C. Lorena Santos Espinosa<sup>4</sup> y Gemma Álvarez González<sup>5</sup>

**Resumen**—La validación de los métodos y procesos analíticos en la industria farmacéutica-veterinaria es elemental para asegurar la calidad de los productos fabricados previo a su comercialización. Para poder llevar a cabo la validación de los métodos analíticos primero se tiene que efectuar la calificación de Instalación, Operación y Desempeño de los equipos que intervienen directamente en el proceso analítico, como es el caso la cabina de bioseguridad permitiendo optimizar su funcionamiento al cumplir las características de funcionalidad, consistencia y robustez.

Para la elaboración este protocolo de calificación se utilizó como referencia las pruebas destinadas al Sistema de Aire Acondicionado y Calefacción (HVAC, Heating, Ventilation and Air Conditioning). En la Calificación de Desempeño se aseguró que el equipo funciona correctamente durante su uso rutinario. Las pruebas realizadas fueron tres en esta etapa que son: Conteo de Partículas Totales, Conteo de Partículas Viables y Prueba de Integridad de los filtros HEPA (por sus siglas en inglés High Efficiency Particulate Air), el procedimiento se basó en lo establecido en la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM).

**Palabras clave**—Industria Veterinaria, Protocolo de Calificación, Cabina de Bioseguridad, Calidad

## Introducción

El sector farmacéutico se enfoca a la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos químicos o biofármacos utilizados para la prevención o el tratamiento de enfermedades. Algunos de los productos que conforman al sector son: los fármacos, las vacunas y anti sueros, las vitaminas y las preparaciones farmacéuticas para uso veterinario, entre otros (Pérez, G., 2013).

La industria farmacéutica se basa en la investigación y desarrollo constante de productos nuevos con altos estándares de calidad donde no hay espacio a equivocaciones, por lo que es indispensable un departamento de calidad, personal capacitado y protocolos que van desde la sanitización hasta la calificación de equipos utilizados durante la producción o investigación.

La calificación de equipos es un proceso formal que provee evidencia documentada de que un equipo funciona adecuadamente según su propósito para el cual fue diseñado; además de que se presenta en un estado de mantenimiento y calibración consistente con su uso. La calificación de un equipo brinda información verdadera sobre la exactitud (grado de concordancia entre el resultado de la medición y el valor verdadero) y precisión (grado de dispersión de los datos entre mediciones replicadas de una muestra homogénea) (Organización Panamericana de la Salud (OPS), 2009), como es el caso de las cabinas de bioseguridad.

Las Cabinas de Seguridad Biológica, comúnmente conocidas como Cabinas de Bioseguridad, forman parte de un grupo de equipos destinados a mejorar las condiciones generales bajo las cuales se realizan una gran variedad de actividades en los laboratorios clínicos y de investigación en el área de salud pública. Así mismo, son igualmente conocidas con diversos nombres tales como “Gabinets de Bioseguridad”, “Campanas de Flujo Laminar” y “Purificadores”, entre otros, el término “Flujo Laminar” se utiliza también comúnmente para identificarlas.

Las cabinas de bioseguridad son recintos ventilados diseñados para limitar al máximo el riesgo del personal de laboratorio expuesto a agentes infecciosos. Estos equipos tienen como objetivo principal proporcionar una zona de trabajo que minimice la probabilidad que una partícula transportada por el aire tiene de escapar hacia el exterior de la cabina y contaminar así al operario y a la zona que le rodea. Además, algunas de ellas, ofrecen protección al material que se manipula (Valdelomar, 2013).

<sup>1</sup> Dra. Miriam Silvia López Vigil, Doctora en Ingeniería, Docente de la División de Estudios de Posgrado e Investigación y de Ingeniería Bioquímica en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán.

miriamsilvia.lv@tehuacan.tecnm.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> M.I.I. Héctor Santos Alvarado, Maestro en Ingeniería Industrial, Profesor y Coordinador de la Maestría en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. hsalvarado@hotmail.com

<sup>3</sup> M.I.E. Bertha Leticia Franco Salazar, Académica de la División de Estudios de Posgrado e Investigación en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán. francos1@hotmail.com

<sup>4</sup> La Lic. M.C. Lorena Santos Espinosa, Académica en Ingeniería Industrial del Tecnológico Nacional de México/ Instituto Tecnológico Superior de la Sierra Negra de Ajalpan.

<sup>5</sup> Gemma Álvarez González, alumna de la carrera de ingeniería Bioquímica del Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán.

De manera textual podemos encontrar que la NOM-059-SSA1-2015 define la calificación como:

“Calificación, a la realización de las pruebas específicas basadas en conocimiento científico, para demostrar que los equipos, sistemas críticos, instalaciones, personal y proveedores cumplen con los requisitos previamente establecidos, la cual debe ser concluida antes de validar los procesos.”

En una Serie de Informes Técnicos de la OMS, No. 957, 2010 en el Anexo 1 Buenas prácticas de la OMS para laboratorios de control de calidad de productos farmacéuticos establece que:

“Los equipos, instrumentos y otros dispositivos deben estar diseñados, contruidos, adaptados, ubicados, calibrados, calificados, verificados, y mantenidos según sea requerido por las operaciones que se lleven a cabo en el ambiente de trabajo. El usuario debe adquirir los equipos de un agente capaz de suministrar pleno apoyo técnico y mantenimiento según sea necesario.”

En el apartado 8.1.2 de la NOM-059-SSA1-2015 se establece que las áreas, equipos de fabricación y sistemas críticos que impacten directamente en la calidad del producto deben ser calificados y validados.

Como requisito obligatorio para la misma norma la calificación se debe efectuar mediante las siguientes cuatro etapas consecutivas:

- Deben contar con calificación de diseño basada en los requisitos de usuario, que incluyan requisitos funcionales y regulatorios.
- Deben contar con calificación de instalación de acuerdo a la calificación del diseño y los requisitos del fabricante.
- Deben contar con calificación de operación basada en las condiciones e intervalos de operación establecidas por el fabricante y usuario.
- Deben contar con calificación de desempeño que demuestre que el equipo y sistema cumple con los requisitos previamente establecidos en condiciones de uso rutinario y dentro de los intervalos de trabajo permitidos para cada producto.

### **Descripción del Método**

#### *Objetivo*

Demostrar que la cabina de bioseguridad ISO-CLASE 5, marca LABCONCO, instalada en el área de Cultivos Celulares de un Laboratorio de Control de Calidad de la Industria Veterinaria cumple con los parámetros de operación establecidos en la NOM-059-SSA1-2015.

#### *Metodología*

Este protocolo está diseñado bajo la NOM-059-SSA1-2015 tomando como criterios de aceptación los establecidos en el Apéndice A Normativo. Áreas de fabricación. Las pruebas a realizar son las especificadas para la etapa de Calificación de Desempeño de acuerdo a bibliografía diseñada para este tipo de equipos.

Se concluyeron satisfactoriamente las etapas que la preceden (Calificación de Instalación y Calificación de Operación), demostrando que no existen no conformidades mayores abiertas:

- a. Para la instalación inicial, modificación, sustitución o cambio de ubicación de cualquier componente de la cabina de Bioseguridad ISO-CLASE 5 con código
- b. Calificación anual
- c. Si hay un problema de contaminación

Debiendo cubrir en la etapa de Calificación de desempeño:

- Descripción del equipo
- Verificación de calibración de los instrumentos de prueba
- Conteo de Partículas Totales
- Conteo de Partículas Viabiles
- Integridad de Filtros HEPA
- Desviaciones (en caso de presentarse)

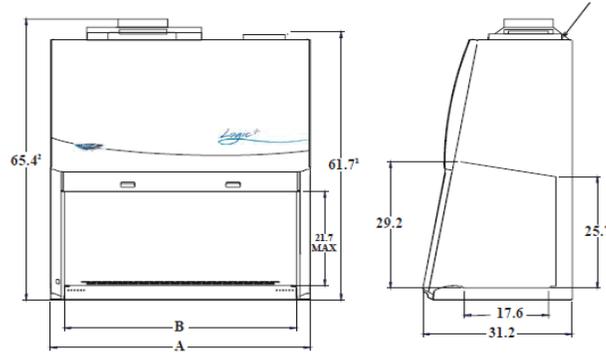
#### *Resumen de Resultados*

Descripción del Equipo.

La inspección realizada garantizó que el equipo cumple tanto con el nivel de protección requerida para los procesos como con la función principal de este equipo que es proporcionar un área limpia y libre de contaminación cruzada.

La Cabina de Bioseguridad ISO-CLASE 5, marca LABCONCO es de color blanca fabricada con acero resistente a la corrosión y tiene una requisición eléctrica de 115 VAC, 60 HZ, 12 AMPS; una lampa UV 254 nm

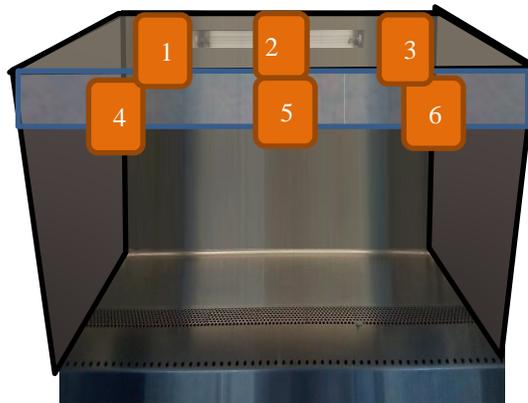
G30T8, dos lámparas Fluorescentes F32T8, y las siguientes medidas: 54.3 In, 48.5 In y 19.9 In, tal cual se observan la Figura 1 donde se encuentran todas las medidas establecidas en el manual de Usuario, las cuales fueron verificadas en la calificación anterior.



**Figura 1.** Medidas en Pulgadas de la Cabina de Bioseguridad  
Fuente: User’s Manual Purifier® Biological Safety Cabinets

**Conteo de Partículas Totales.**

Se realizó la prueba de acuerdo a la metodología establecida en el punto 3.9.1 del “Protocolo de Calificación de Desempeño de la Cabina de Bioseguridad ISO CLASE-5 Marca LABCONCO con número de serie 190170297 ubicada en el área de Cultivos Celulares”.



**Figura 2.** Puntos de muestreo para el Conteo de Partículas Totales

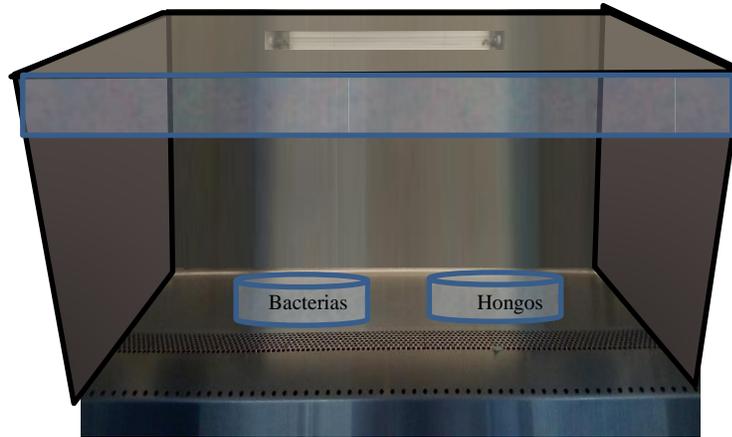
Los puntos de muestreo se muestran en la figura 2 y los resultados obtenidos en la tabla 1.

**Tabla 1.** Resultados obtenidos del Conteo de Partículas Totales  
No. Máximo permitido de partículas totales/m<sup>3</sup>

		Condiciones estáticas		Condiciones dinámicas	
		=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
<b>Criterios de aceptación</b>		3 520	20	3 520	20
Puntos de muestreo	Monitoreos	Condiciones estáticas		Condiciones dinámicas	
		=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
1	Monitoreo 1	0	0	0	0
2		0	0	0	0
3		0	0	0	0
4	Monitoreo 2	0	0	0	0
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0

**Conteo de Partículas Viables**

Se demostró mediante la prueba de Conteo de Partículas Viables que la cabina cumple con los criterios de aceptación.



**Figura 3.** Placas en la cabina de Bioseguridad para la prueba de Conteo de Partículas Viables

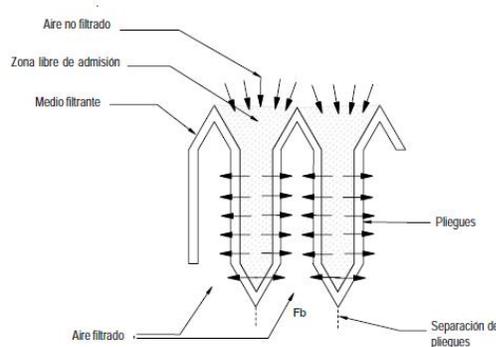
Los puntos de colocación de placas se muestran en a figura 3 y el registro de resultados en la tabla 2.

**Tabla 2.** Resultados obtenidos del Conteo de Partículas Viables

Resultados obtenidos del conteo de Partículas Viables			
Criterios de aceptación		UFC/m <sup>3</sup>	UFC/Placa
Placa		<1/m <sup>3</sup>	<1/placa
Placa	Monitoreos	UFC/m <sup>3</sup>	UFC/Placa
Bacterias	Monitoreo 1	0	0
	Monitoreo 2	0	0
	Monitoreo 3	0	0
Hongos	Monitoreo 1	0	0
	Monitoreo 2	0	0
	Monitoreo 3	0	0

**Integridad de Filtros HEPA**

La prueba de Integridad de Filtros HEPA se llevo acabó como se establece en el punto 3.9.3 del “Protocolo de Calificación de Desempeño de la Cabina de Bioseguridad ISO CLASE-5 Marca LABCONCO ubicada en el área De Cultivos Celulares”. La figura 4 muestra un corte de un filtro HEPA.



**Figura 4.** Corte filtro HEPA

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2002), Cabinas de Seguridad Biológica: Uso, Desinfección y Mantenimiento.

La prueba se repitió durante 6 minutos tomando 6 lecturas, una por cada minuto, los resultados obtenidos se encuentran dentro de la tabla 3.

**Tabla 3.** Resultados obtenidos de la prueba de integridad de filtros HEPA

Resultados Obtenidos en la prueba de Integridad de Filtros HEPA	
Clase	Criterio de aceptación
Clase A (ISO-Clase 5)	$\leq 0.01\%$ de aerosol que pasa por el filtro HEPA
Lecturas (Min)	Resultado Obtenido
1	0.0011
2	0.0009
3	0.0012
4	0.0009
5	0.0009
6	0.0012
Media	0.00103333

#### Desviaciones

En la tabla 4 se describirá las desviaciones reportados durante la implementación del protocolo y en caso de haberlas se registrarán las medidas tomadas para arreglarlas.

**Tabla 4.** Desviaciones

No. de Desviación	Corrección aplicada

#### Conclusiones

La implementación adecuada del protocolo tiene un impacto directo en la calidad del producto, y con base a los resultados obtenidos de la implementación del Protocolo de Calificación de Desempeño de la Cabina de Bioseguridad ISO CLASE-5 marca LABCONCO ubicada en el área de cultivos celulares se llegó a las siguientes conclusiones:

- El equipo cumple con la calificación de desempeño, ya que en cada una de las pruebas realizadas cumplió con el criterio de aceptación establecidos en la NOM-059-SSA1-2015
- Que el equipo labora bajo las condiciones técnicas que establece el fabricante, así como las requeridas por la Normatividad en México
- Que de manera documental está establecido la valides de los productos o pruebas realizadas dentro de este equipo y su uso rutinario.

El diseño de este protocolo busca la optimización del equipo con una evaluación concreta que garantiza un correcto procedimiento.

#### Recomendaciones

Las recomendaciones propuestas para mantener el correcto funcionamiento del equipo son :

- Continuar con las verificaciones de los componentes de manera periódica.
- Realizar los cambios de Filtro en los periodos de tiempo establecido y por personal capacitado.
- Así como, seguir cada uno de los PEO'S tanto de Sanitización como de Operación de una Cabina de Bioseguridad LABCONCO.
- Continuar con una capacitación contante del personal y/o áreas involucrados con el manejo del equipo a fin de garantizar un mismo lenguaje y una mejora constante en el trabajo.

Resultados obtenidos del conteo de Partículas Viables			
Criterios de aceptación		UFC/m <sup>3</sup>	UFC/Placa
		<1/m <sup>3</sup>	<1/placa
Placa	Monitoreos	UFC/m <sup>3</sup>	UFC/Placa
Bacterias	Monitoreo 1	0	0
	Monitoreo 2	0	0
	Monitoreo 3	0	0
Hongos	Monitoreo 1	0	0
	Monitoreo 2	0	0
	Monitoreo 3	0	0

### Integridad de Filtros HEPA

La prueba de Integridad de Filtros HEPA se llevo acabó como se establece en el punto 3.9.3 del “Protocolo de Calificación de Desempeño de la Cabina de Bioseguridad ISO CLASE-5 Marca LABCONCO ubicada en el área De Cultivos Celulares”

La prueba se repitió durante 6 minutos tomando 6 lecturas, una por cada minuto, los resultados obtenidos se encuentran dentro de la tabla 3.

**Tabla 3.** Resultados obtenidos de la prueba de integridad de filtros HEPA

Resultados Obtenidos en la prueba de Integridad de Filtros HEPA	
Clase	Criterio de aceptación
Clase A (ISO-Clase 5)	≤0.01% de aerosol que pasa por el filtro HEPA
Lecturas (Min)	Resultado Obtenido
1	0.0011
2	0.0009
3	0.0012
4	0.0009
5	0.0009
6	0.0012
Media	0.00103333

### Desviaciones

En la tabla 4 se describirá las desviaciones reportados durante la implementación del protocolo y en caso de haberlas se registrarán las medidas tomadas para arreglarlas.

**Tabla 4.** Desviaciones

No. de Desviación	Corrección aplicada

**Conclusiones**

La implementación adecuada del protocolo tiene un impacto directo en la calidad del producto, y con base a los resultados obtenidos de la implementación del Protocolo de Calificación de Desempeño de la Cabina de Bioseguridad ISO CLASE-5 marca LABCONCO ubicada en el área de cultivos celulares se llegó a las siguientes conclusiones:

- El equipo cumple con la calificación de desempeño, ya que en cada una de las pruebas realizadas cumplió con el criterio de aceptación establecidos en la NOM-059-SSA1-2015
- Que el equipo labora bajo las condiciones técnicas que establece el fabricante, así como las requeridas por la Normatividad en México
- Que de manera documental está establecido la valides de los productos o pruebas realizadas dentro de este equipo y su uso rutinario.

El diseño de este protocolo busca la optimización del equipo con una evaluación concreta que garantiza un correcto procedimiento.

**Recomendaciones**

Entre las recomendaciones con respecto al equipo es que se continúe con las verificaciones de los componentes de manera periódica, que los cambios de Filtro se realicen en los periodos de tiempo establecido y por personal capacitado. Así como seguir cada uno de los PEO'S tanto de sanitización como de operación de una Cabina de Bioseguridad LABCONCO.

**Continuar con una capacitación contante de todo el personal de los distintos**

No. Máximo permitido de partículas totales/m <sup>3</sup>				
	Condiciones estáticas	Condiciones dinámicas		
			=0.5µm	=5.0 µm
<b>Criterios de aceptación</b>	3 520	20	3 520	20
Puntos de muestreo	Monitoreos	Condiciones estáticas	Condiciones dinámicas	
		=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm
1	1	0	0	0
2	2	0	0	0
3	3	0	0	0
4				
5				
6				
No. Máximo permitido de partículas totales/m <sup>3</sup>				
	Condiciones estáticas	Condiciones dinámicas		
			=0.5µm	=5.0 µm
<b>Criterios de aceptación</b>	3 520	20	3 520	20
Puntos de muestreo	Monitoreos	Condiciones estáticas	Condiciones dinámicas	
		=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm
1	1	0	0	0
2	2	0	0	0
3	3	0	0	0
4				
5				
6				
No. Máximo permitido de partículas totales/m <sup>3</sup>				
	Condiciones estáticas	Condiciones dinámicas		
			=0.5µm	=5.0 µm

<b>Criterios de aceptación</b>		3 520	20	3 520	20	
<b>Puntos de muestreo</b>		<b>Monitoreos</b>	<b>Condiciones estáticas</b>		<b>Condiciones dinámicas</b>	
			=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
1 2 3 4 5 6	<b>Monitoreo 1</b>	0	0	0	0	
	<b>Monitoreo 2</b>	0	0	0	0	
	<b>Monitoreo 3</b>	0	0	0	0	
	<b>No. Máximo permitido de partículas totales/m<sup>3</sup></b>					
			<b>Condiciones estáticas</b>		<b>Condiciones dinámicas</b>	
			=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
<b>Criterios de aceptación</b>		3 520	20	3 520	20	
<b>Puntos de muestreo</b>		<b>Monitoreos</b>	<b>Condiciones estáticas</b>		<b>Condiciones dinámicas</b>	
			=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
1 2 3 4 5 6	<b>Monitoreo 1</b>	0	0	0	0	
	<b>Monitoreo 2</b>	0	0	0	0	
	<b>Monitoreo 3</b>	0	0	0	0	
	<b>No. Máximo permitido de partículas totales/m<sup>3</sup></b>					
			<b>Condiciones estáticas</b>		<b>Condiciones dinámicas</b>	
			=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
<b>Criterios de aceptación</b>		3 520	20	3 520	20	
<b>Puntos de muestreo</b>	<b>Monitoreos</b>	<b>Condiciones estáticas</b>		<b>Condiciones dinámicas</b>		
		=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm	
1 2 3 4 5 6	<b>Monitoreo 1</b>	0	0	0	0	
	<b>Monitoreo 2</b>	0	0	0	0	
	<b>Monitoreo 3</b>	0	0	0	0	

### Conteo de Partículas Viables

Se demostró mediante la prueba de Conteo de Partículas Viables que la cabina cumple con los criterios de aceptación, registrando los resultados en la tabla 2.

**Tabla 2.** Resultados obtenidos del Conteo de Partículas Viables

<b>Resultados obtenidos del conteo de Partículas Viables</b>			
<b>Criterios de aceptación</b>		<b>UFC/m<sup>3</sup></b>	<b>UFC/Placa</b>
		<1/m <sup>3</sup>	<1/placa
<b>Placa</b>	<b>Monitoreos</b>	<b>UFC/m<sup>3</sup></b>	<b>UFC/Placa</b>
<b>Bacterias</b>	<b>Monitoreo 1</b>	0	0
	<b>Monitoreo 2</b>	0	0
	<b>Monitoreo 3</b>	0	0

<b>Hongos</b>	<b>Monitoreo 1</b>	0	0
	<b>Monitoreo 2</b>	0	0
	<b>Monitoreo 3</b>	0	0

#### Integridad de Filtros HEPA

La prueba de Integridad de Filtros HEPA se llevo acabó como se establece en el punto 3.9.3 del “Protocolo de Calificación de Desempeño de la Cabina de Bioseguridad ISO CLASE-5 Marca LABCONCO ubicada en el área De Cultivos Celulares”

La prueba se repitió durante 6 minutos tomando 6 lecturas, una por cada minuto, los resultados obtenidos se encuentran dentro de la tabla 3.

**Tabla 3.** Resultados obtenidos de la prueba de integridad de filtros HEPA

<b>Resultados Obtenidos en la prueba de Integridad de Filtros HEPA</b>	
<b>Clase</b>	<b>Criterio de aceptación</b>
Clase A (ISO-Clase 5)	≤0.01% de aerosol que pasa por el filtro HEPA
<b>Lecturas (Min)</b>	<b>Resultado Obtenido</b>
<b>1</b>	0.0011
<b>2</b>	0.0009
<b>3</b>	0.0012
<b>4</b>	0.0009
<b>5</b>	0.0009
<b>6</b>	0.0012
<b>Media</b>	0.00103333

#### Desviaciones

En la tabla 4 se describirá las desviaciones reportados durante la implementación del protocolo y en caso de haberlas se registrarán las medidas tomadas para arreglarlas.

**Tabla 4.** Desviaciones

<b>No. de Desviación</b>	<b>Corrección aplicada</b>

### Conclusiones

La implementación adecuada del protocolo tiene un impacto directo en la calidad del producto, y con base a los resultados obtenidos de la implementación del Protocolo de Calificación de Desempeño de la Cabina de Bioseguridad ISO CLASE-5 marca LABCONCO ubicada en el área de cultivos celulares se llegó a las siguientes conclusiones:

- El equipo cumple con la calificación de desempeño, ya que en cada una de las pruebas realizadas cumplió con el criterio de aceptación establecidos en la NOM-059-SSA1-2015
- Que el equipo labora bajo las condiciones técnicas que establece el fabricante, así como las requeridas por la Normatividad en México
- Que de manera documental está establecido la valides de los productos o pruebas realizadas dentro de este equipo y su uso rutinario.

El diseño de este protocolo busca la optimización del equipo con una evaluación concreta que garantiza un correcto procedimiento.

### Recomendaciones

Entre las recomendaciones con respecto al equipo es que se continúe con las verificaciones de los componentes de manera periódica, que los cambios de Filtro se realicen en los periodos de tiempo establecido y por personal capacitado. Así como seguir cada uno de los PEO'S tanto de sanitización como de operación de una Cabina de Bioseguridad LABCONCO.

Continuar con una capacitación contante de todo el personal de los distintos departamentos y/o áreas involucrados entre si garantiza un mismo lenguaje y una mejora constante.

No. Máximo permitido de partículas totales/m <sup>3</sup>					
		Condiciones estáticas		Condiciones dinámicas	
		=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
<b>Criterios de aceptación</b>		3 520	20	3 520	20
Puntos de muestreo	Monitoreos	Condiciones estáticas		Condiciones dinámicas	
		=0.5µm	=5.0 µm	=0.5µm	=5.0 µm
1 2 3 4 5 6	1 Monitoreo	0	0	0	0
	2 Monitoreo	0	0	0	0
	3 Monitoreo	0	0	0	0
	4 Monitoreo	0	0	0	0
	5 Monitoreo	0	0	0	0

### Referencias

NOM -059-SSA1-2015 Norma Oficial Mexicana, Buenas Prácticas de Fabricación de Medicamentos, Diario Oficial de la Federación, México. 05 de Febrero 2016.

OPS (2009). Organización Panamericana de la Salud. Curso de Gestión de Calidad y Buenas Prácticas de Laboratorio, Segunda Edición, Washington D.C., Biblioteca OPS.

Pérez, G. (2013). Industria Farmacéutica, Unidad de Inteligencia de Negocios, Secretaría de Economía, ProMéxico, México, D.F. Consultado en: [www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62881/130820\\_DS\\_Farmacautica\\_ESP.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/62881/130820_DS_Farmacautica_ESP.pdf)

Valdelomar J. (2013). Manual de Bioseguridad para el laboratorio de la Carrera de Diplomado en Asistente de Microbiología y Laboratorio Clínico. Plerus.

# Enseñanza de las Matemáticas Asistida por Herramientas Computacionales

Dra. Kenia Madrazo de la Rosa<sup>1</sup>, MS. Fidel Sosa Nuñez<sup>2</sup>

**Resumen**— En el área de las matemáticas la interpretación del problema a resolver requiere mayor esfuerzo que la aplicación de un método particular de solución. Con el surgimiento de las herramientas computacionales enfocadas al análisis gráfico para las matemáticas, la interpretación visual del problema puede realizarse sin complicaciones. Estas herramientas permiten visualizar gráficamente resultados que serían más difíciles de interpretar sin esta asistencia. El emergente enfoque pedagógico para la enseñanza de las matemáticas con asistentes computacionales favorece un proceso de enseñanza-aprendizaje más eficiente. Esto se debe a que el docente puede complementar explicaciones teóricas con visualizaciones gráficas. GeoGebra y Wolfram Mathematica, se muestran como dos asistentes didácticos ideales para este fin. En este trabajo se presentan bondades de estas herramientas que un docente de matemáticas puede aprovechar para motivar a sus estudiantes al mismo tiempo que fomenta el incremento de las habilidades de los alumnos con el manejo de la tecnología.

**Palabras clave**—herramientas computacionales, GeoGebra, Wolfram Mathematica, Análisis Gráfico, Proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

## Introducción

Durante las últimas décadas la sociedad ha presenciado un gran auge de las tecnologías y puede asegurarse que casi todas las áreas se han beneficiado con los avances tecnológicos. Por su parte, el sector de la educación se ha fortalecido considerablemente con el surgimiento de herramientas informáticas diseñadas para asistir los procesos docentes. Hasta la fecha han sido reportados asistentes matemáticos para casi todos los niveles de enseñanza, desde primaria hasta el nivel universitario (Recio Urdaneta et al. 2016). A pesar de que actualmente existen numerosos softwares para análisis matemáticos, no todos persiguen los mismos objetivos y por lo tanto, difieren en las funcionalidades. Algunos, se enfocan en la obtención de la respuesta del problema matemático, mientras que otros tienen como objetivo facilitar la interpretación del problema brindando asistencia visual. El segundo tipo de herramientas llega a ser particularmente útil cuando se requieren hacer análisis de ciertos tipos gráficos. Dos de los asistentes matemáticos más fuertes en este sentido son GeoGebra (Jiménez y Jiménez, 2017) y Wolfram Mathematica (Calixto, 2002), los cuales posibilitan asistir gráficamente problemas matemáticos que serían imposibles de visualizar con otros softwares. Particularmente, para el proceso de enseñanza de las matemáticas estas dos herramientas llegan a ser muy útiles porque pueden asistir al docente para introducir conceptos relacionados con: vectores y rectas(tangentes, normales), planos tangentes a una superficie, secciones cónicas, números complejos, cálculo diferencial e integral y otros. Entre las muchas aplicaciones prácticas de estos asistentes para la enseñanza de las matemáticas se pueden mencionar, por ejemplo, que el maestro(a) tiene la oportunidad de mostrar a los alumnos los cambios dinámicos que se producen al variar parámetros en funciones estudiadas. Esto resulta particularmente útil cuando se introduce el cálculo diferencial con el problema de la recta tangente a una curva. Otro ejemplo clásico, en el cual estas herramientas resultan útiles es el cálculo integral, debido a que en ocasiones las regiones de integración tridimensionales correspondientes a integrales triples son imposibles de obtener con otras herramientas. Debe mencionarse además que estas dos poderosas herramientas están disponibles en línea y consecuentemente, tanto el profesor como los estudiantes tienen la oportunidad de utilizarlas a través de un teléfono celular, lo cual incrementa considerablemente las oportunidades para alumnos o maestros que no disponen de una computadora. Finalmente, es necesario resaltar que el empleo de estas herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas favorece que los alumnos incrementen su interés por la asignatura debido a que logran comprender mejor las explicaciones del docente a partir de las visualizaciones dinámicas. En este trabajo se presenta una revisión sobre cómo explotar didácticamente estos asistentes matemáticos para cautivar a los estudiantes en las clases.

## Cuerpo Principal

### *Introducción a los Asistentes GeoGebra y Wolfram Mathematica.*

GeoGebra y Wolfram son asistentes matemáticos que pueden facilitar la labor del docente, quien puede cautivar a sus estudiantes a través de visualizaciones gráficas y dinámicas que complementen sus explicaciones

<sup>1</sup> La Dra. Kenia Madrazo de la Rosa es Profesora e Investigadora en la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato, Campus León, Guanajuato. [kmadrado1985@gmail.com](mailto:kmadrado1985@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El MS. Fidel Sosa Nuñez es estudiante de Doctorado en Física en la División de Ciencias e Ingenierías de la Universidad de Guanajuato, Campus León, Guanajuato. [fidelsosan@gmail.com](mailto:fidelsosan@gmail.com)

teóricas, de modo que se logra un proceso de enseñanza-aprendizaje exitoso. Estas herramientas posibilitan la manipulación interactiva de gráficos, resolver problemas complejos y otras operaciones, de modo que, se muestran como complementos muy adecuados para la enseñanza de las matemáticas. A diferencia de otros softwares enfocados al área de las matemáticas GeoGebra y Wolfram están disponibles en línea. Por lo tanto, el profesor y los estudiantes tienen la oportunidad de utilizarlas a través de un teléfono celular y esto incrementa considerablemente las oportunidades para alumnos o maestros que no disponen de una computadora.

#### “Wolfram Mathematica”

Su principal ventaja es que permite resolver problemas matemáticos muy complejos que otros softwares no pueden. Es una herramienta muy didáctica y amigable, lo cual facilita su uso en las clases de matemáticas. No obstante, debe mencionarse que actualmente se emplea en áreas científicas, educativas, industriales, de negocios y otras. Por lo tanto, el hecho de familiarizar a los estudiantes con esta herramienta desde tempranas edades puede influir muy positivamente en su futuro como profesional de las ramas mencionadas. El lenguaje de programación que soporta es “Wolfram Language”, el cual tiene determinadas funciones y super-funciones enfocadas al análisis matemático. A pesar de que Wolfram Mathematica no es un software libre, es posible encontrar la herramienta “Wolfram Alpha” en línea, la cual, es totalmente gratis y tiene casi todas las funcionalidades que estudiantes y docentes de matemática necesitan. Además, en la página web de “Wolfram Alpha” se puede acceder libremente a un gran volumen de información sobre la herramienta y sus funcionalidades.

#### “GeoGebra”

Por su parte GeoGebra es un software es totalmente libre y fue desarrollado para facilitar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en todos sus niveles. Combina de manera dinámica, geometría, álgebra, análisis y otros. También, posibilita obtener: vistas gráficas, algebraicas, estadísticas, entre otras. Previamente, en la sección de Introducción, se mencionó que algunas aplicaciones de GeoGebra son: vectores y rectas(tangentes, normales), planos tangentes a una superficie, secciones cónicas, números complejos, cálculo diferencial e integral y otros. Todas esas aplicaciones son posibles debido a que la herramienta es totalmente interactiva y dinámica, características que la hacen preferible sobre otras herramientas de análisis matemático. Por lo tanto, se puede asegurar que GeoGebra representa un recurso didáctico muy potente que el maestro(a) de matemática puede aprovechar para complementar la introducción de diversos temas. Para que esta herramienta pueda ser aprovechada de manera correcta, el maestro(a) debe: conocer las potencialidades dinámicas de GeoGebra y las posibilidades de representación que brinda, emplearla como herramienta para visualización interactiva y apoyarse en bibliografía disponible.

### **Enseñanza de las Secciones Cónicas con GeoGebra y Wolfram.**

#### “La Circunferencia”

Cuando un docente de matemáticas introduce por primera vez el concepto de circunferencia a los alumnos emplea la siguiente definición: una circunferencia es el lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo  $O$ (centro) una distancia constante  $r$ (radio).

Tradicionalmente, durante esa introducción el maestro(a) se apoya en el análisis gráfico de una circunferencia de centro  $O$  y radio  $r$  que traza en el pizarrón. Sin embargo, empleando las herramientas GeoGebra o Wolfram el docente puede lograr que los alumnos comprendan fácilmente que cada punto de la circunferencia se encuentra exactamente a la misma distancia del centro  $O$ . En la Figura. 1 el punto rojo representa la posición seleccionada dinámicamente por el maestro(a) sobre la circunferencia con la herramienta GeoGebra. A partir de esta visualización dinámica los alumnos pueden observar que para cualquier punto seleccionado el radio se mantiene siempre constante.

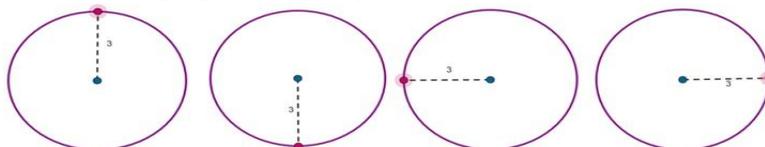


Figura 1. Circunferencia centrada en el origen y radio=3 obtenida con GeoGebra.

Otra aplicación didáctica de estas herramientas relacionada con la enseñanza de la circunferencia es que el maestro(a) puede mostrar a los alumnos el cambio que ocurre cuando varían las coordenadas del centro o el radio. Primeramente, el maestro(a) necesita introducir la ecuación general de una circunferencia, la cual está dada por la expresión:

$$(x - \alpha)^2 + (y - \beta)^2 = r^2 \quad \text{ec.1}$$

donde  $(\alpha, \beta)$  definen el centro de la circunferencia y  $r$  es el radio. Luego, debe continuar explicando que si se expanden los términos cuadráticos la ecuación puede reescribirse como:

$x^2 + y^2 + ax + by + c = 0$  ec.2

donde  $a = -2\alpha$ ,  $b = -2\beta$  y  $c = \alpha^2 + \beta^2 - r^2$ . Para mostrar dinámicamente a los alumnos los cambios que se producen cuando varían las coordenadas del centro o el radio el maestro(a) puede apoyarse en las herramientas GeoGebra y Wolfram(ver Figura. 2a y 2b).

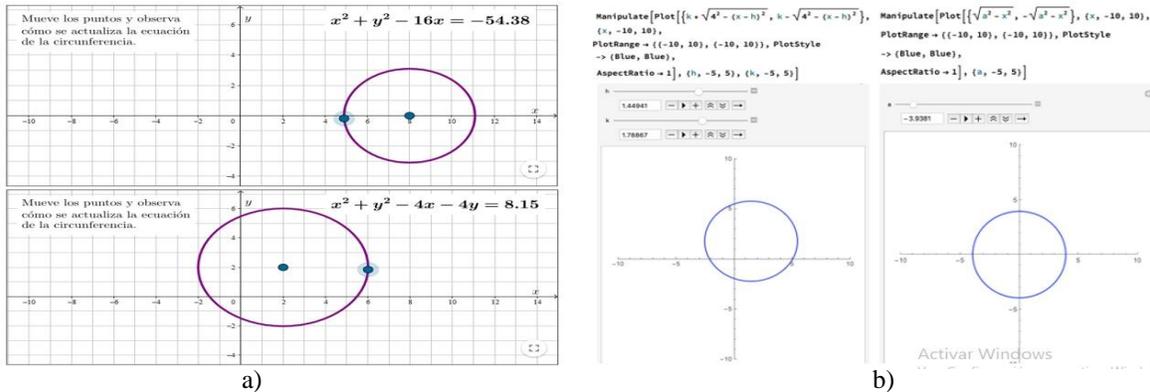


Figura 2. a) Circunferencia obtenida con GeoGebra. Imagen Superior:  $r=3$ , centrada en  $(8,0)$  e Imagen Inferior:  $r=4$ , centrada en  $(2,2)$  y b) Visualización dinámica de cambios en la Circunferencia al variar parámetros con Wolfram. Imagen Izquierda:  $r=5$ , centrada en el origen  $(0,0)$  e Imagen Derecha  $r=5$ , centrada en  $(1.44941, 1.78866)$ .

Empleando la herramienta GeoGebra el docente puede mostrar a los alumnos como ejemplo las gráficas de la Figura 2a. La imagen superior muestra una circunferencia de radio 3 centrada en  $(8,0)$ , mientras que la imagen inferior muestra una circunferencia de radio 4 centrada en  $(2,2)$ . De esta forma, el profesor puede complementar la explicación teórica con la visualización dinámica, lo cual facilita el entendimiento de los estudiantes. De manera análoga, el maestro(a) puede apoyarse en la función Manipulate de Wolfram, con la cual podrá mostrar a los alumnos el cambio de manera interactiva. En la Figura 2 b) se muestran ejemplos obtenidos en Wolfram donde se visualiza dinámicamente los cambios cuando varía el radio y el centro. En ambas gráficas el radio es 5, sin embargo, la circunferencia situada en el lado izquierdo está centrada en el origen coordenado, mientras que la circunferencia de la derecha está centrada en  $(1.44941, 1.78866)$ .

### “La Parábola”

Para la enseñanza de la parábola, se suele comenzar por definirla como un lugar geométrico de los puntos del plano que equidistan de un punto fijo (el foco) y una recta fija (la directriz). En este caso la ecuación correspondiente está dada por(ec.3):

$$ax^2 + bx + c = 0, a \neq 0 \quad \text{ec.3}$$

donde  $x$  es la variable, y  $a$ ,  $b$  y  $c$  son constantes. La Figura. 3a muestra los cambios dinámicos que se producen cuando se varían los parámetros con GeoGebra. En la imagen superior se muestra una parábola con vértice en el punto  $(0,2)$  que abre hacia abajo, mientras que la imagen inferior muestra una parábola con vértice en el punto  $(7,0)$  que también abre hacia abajo. De esta forma, el estudiante puede observar lo que sucede cuando se va cambiando cada uno de los parámetros de la parábola. Por otro lado, en la Figura. 3b se muestra una visualización dinámica que muestra los cambios que se producen al variar los diferentes parámetros con Wolfram.

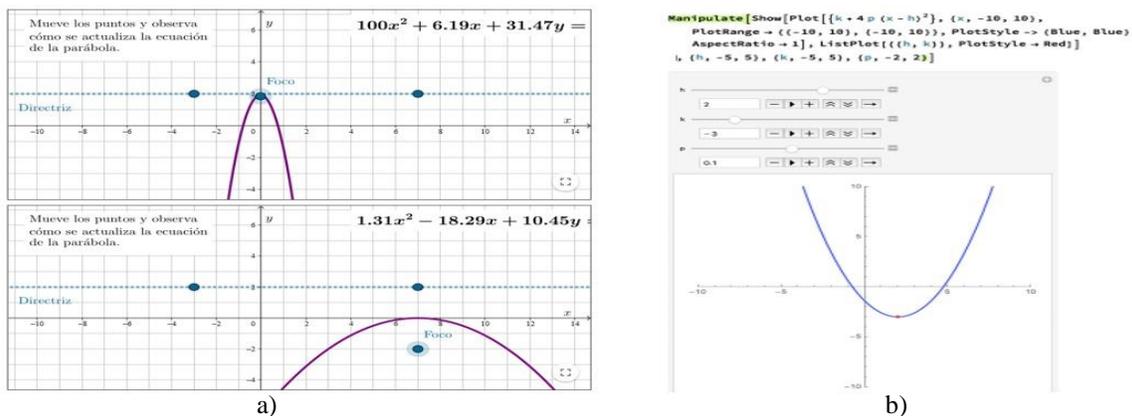


Figura 3. a)Parábola obtenida con GeoGebra. Imagen Superior: vértice en el punto (0,2) e Imagen Inferior: vértice en el punto (7,-2) y b) Visualización dinámica de cambios en la Parábola al variar parámetros con Wolfram.

“La Elipse”

Otra sección cónica que puede ser introducida a los alumnos con el apoyo de GeoGebra y Wolfram es la elipse, la cual se define como el lugar geométrico de los puntos del plano cuya suma de distancias a dos puntos fijos (focos) es constante. La ecuación de la elipse está dada por la siguiente expresión:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \text{o} \quad \frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = 1 \quad \text{ec.4}$$

donde a y b son las longitudes de los ejes. El maestro(a) puede mostrar a los alumnos con GeoGebra de forma dinámica cómo varía la elipse cuando cambian los ejes a y b(ver Figura. 4a). También puede mostrar los cambios con la función Manipulate de Wolfram (ver Figura. 4 b).

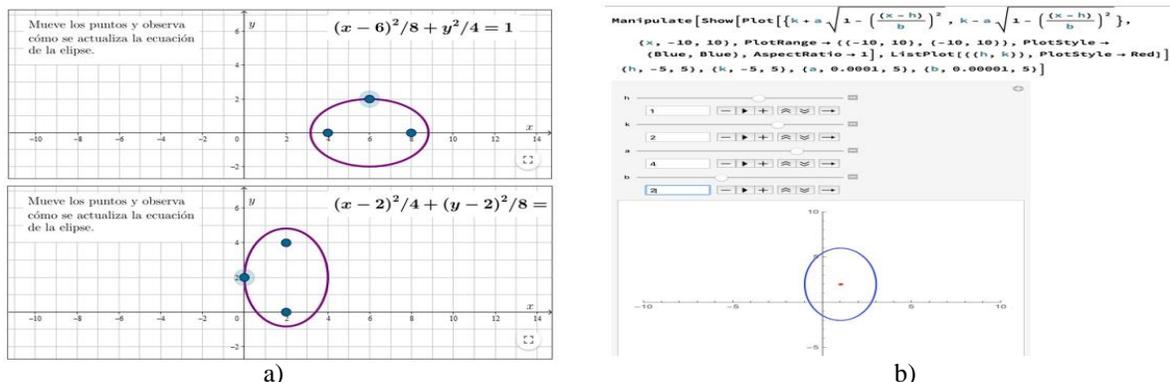


Figura 4. a)Elipse obtenida con GeoGebra. Imagen Superior: O(6,0) y a=2√2, b=2 e Imagen Inferior: O(2,2) y a=2√2, b=2 y b)Visualización dinámica de una elipse centrada en O(1,2) con a=4 y b=2.

“La Hipérbola”

La hipérbola se define como el lugar geométrico de los puntos del plano cuya diferencia de distancias a dos puntos fijos (focos) es constante. La ecuación de la hipérbola está dada por la siguiente ecuación:

$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad \text{o} \quad \frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1 \quad \text{ec.5}$$

donde a y b son los semiejes transverso y conjugado respectivamente. En la Figura. 5a se muestran los cambios dinámicos que ocurren al variar los parámetros de la hipérbola con GeoGebra, mientras que en la figura 5b se muestra la visualización dinámica con Wolfram.

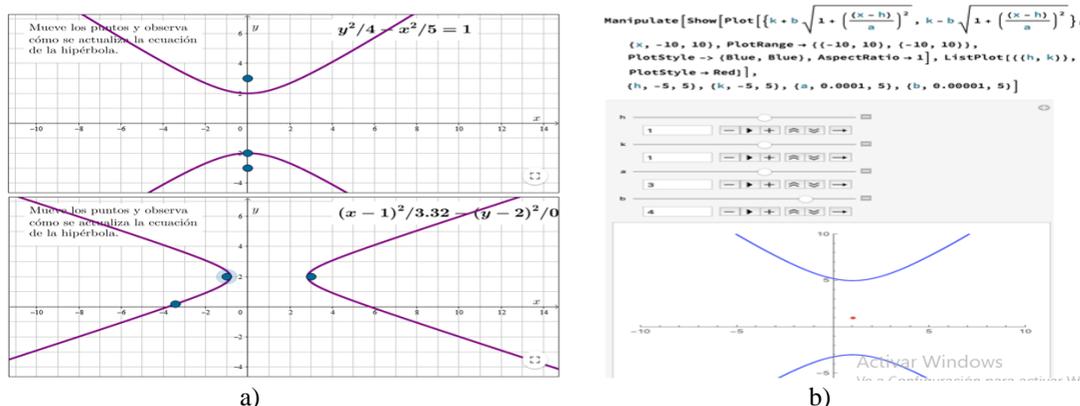


Figura 5. a) Hipérbola graficada con GeoGebra centrada en O(0,0)(gráfica superior) y O(1,2)(gráfica inferior) y b)Visualización dinámica de una Hipérbola centrada en O(1,2) con a=4 y b=2 realizada con Wolfram.

**Cálculo Diferencial e Integral.**

*Introducción al Problema de la Tangente a una Curva.*

Uno de los primeros problemas visuales que enfrenta un estudiante en sus primeros pasos dentro del cálculo diferencial, es la interpretación visual de la derivada de una función en un punto como la pendiente de la recta

tangente a la curva en dicho punto. Esta interpretación gráfica tiene múltiples aplicaciones a la hora de analizar el comportamiento de cierta función  $f(x)$  en cierto intervalo. Actualmente, es bien conocido que, si una función tiene un máximo o un mínimo local en cierto punto, entonces la recta tangente a la curva es horizontal y su pendiente es cero ( $m=f'(x)=0$ ). Además, a partir de la información que brinda la pendiente de la recta tangente es posible analizar la monotonía de la función. En la Figura. 6 se muestra cómo utilizando la función “Manipulate” de Wolfram es posible visualizar de forma dinámica el cambio de la pendiente de la recta tangente a medida que varía la posición del punto(rojo) sobre la curva.

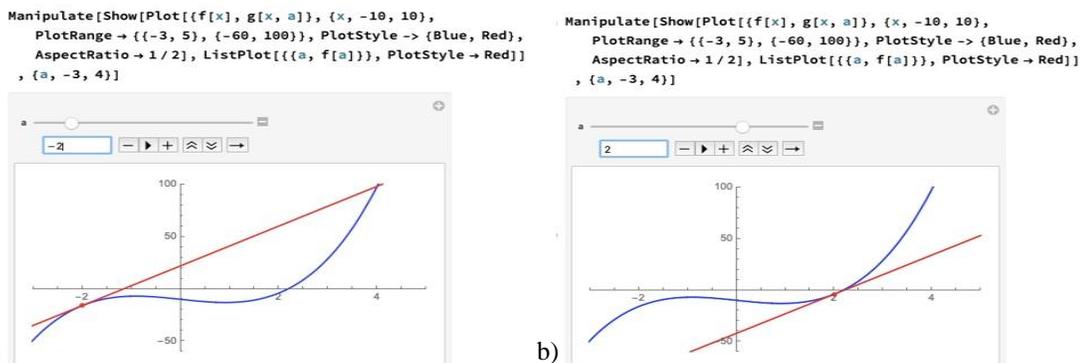


Figura 6. Visualización dinámica de la pendiente de la recta tangente a la curva en un punto(punto rojo).

*Regiones de Integración Tridimensionales*

En ocasiones cuando se resuelve una integral triple la visualización de la región de integración puede ser una tarea compleja debido a la superposición de múltiples superficies. Empleando la herramienta GeoGebra, se puede visualizar claramente dicha región, lo cual facilita la identificación de simetrías en caso de existir y consecuentemente se simplifican los cálculos. En la siguiente integral triple (ec.6), la visualización de la región de integración puede ser algo muy complejo para los alumnos. Sin embargo, si el docente utiliza la herramienta GeoGebra, el alumno podrá percibir fácilmente que la región es simétrica respecto a los planos coordenados  $xz$  y  $yz$ . Como el argumento de la integral es una función impar  $\sin(x+y)$ , entonces directamente la integral es cero (Propiedades de Simetría). En este caso, el resultado se obtiene de manera inmediata debido a que el estudiante logró visualizar la imagen perfectamente (ver Figura. 7a).

$$\int_{-2}^2 \int_{-\sqrt{4-2x^2}}^{\sqrt{4-2x^2}} \int_{-\sqrt{16-x^2-2y^2}}^{8-x^2-2y^2} \sin(x+y) dz dy dx \quad \text{ec.6}$$

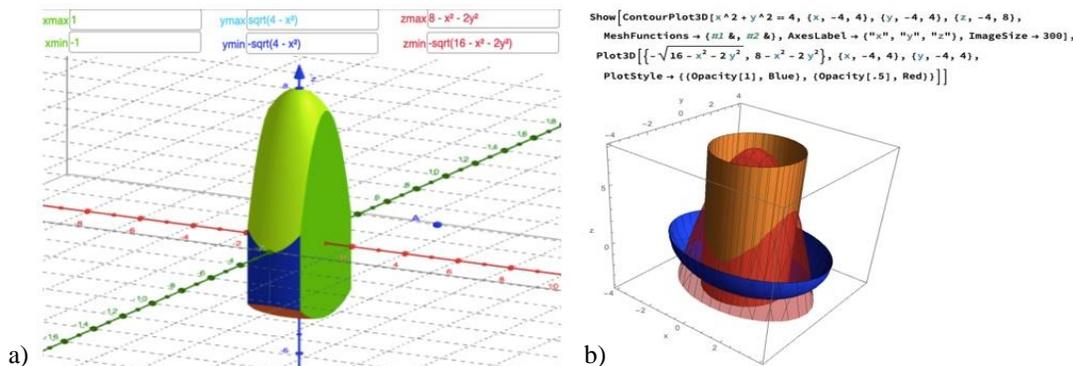


Figura 7. Región de Integración obtenida con a) GeoGebra y b) Wolfram.

Para el docente resultaría complejo generar la región haciendo uso de otras herramientas menos potentes debido a la superposición de un gran número de superficies. Por otro lado, si esta región se intenta obtener con la herramienta Wolfram, la visualización que se obtiene es mucho menos eficiente que la obtenida con GeoGebra (ver Figura. 7b). Esto se debe a que la herramienta Wolfram Mathematica no resulta tan potente como la herramienta GeoGebra cuando de superposición de superficies se trata. La Figura. 7a) muestra únicamente la región de integración delimitada por todas las superficies presentes, mientras que en la Figura. 17b) no ha sido posible graficar las superficies hasta las curvas de intersección de las mismas y eso provoca que la visualización de la región de integración sea más compleja con la herramienta Wolfram. No obstante, debe mencionarse que Wolfram tiene la ventaja de que puede solucionar analítica o numéricamente problemas muy complejos.

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

A partir de los ejemplos prácticos mostrados en la sección anterior, se puede comprender que el empleo de estas herramientas por parte del maestro(a) para facilitar la comprensión de los conceptos puede llegar a ser muy positivo para el estudiante. Toda la explicación teórica puede complementarse simultáneamente con la visualización dinámica e interactiva. Por otro lado, a pesar de que ambas herramientas se muestran como asistentes didácticos muy potentes para que el estudiante visualice los conceptos matemáticos que el maestro(a) está intentando transmitir, la herramienta GeoGebra resulta más eficiente en algunos casos. Para corroborar esta afirmación, se mostró el ejemplo de la visualización de una región de integración delimitada por diversas superficies para cual fue posible obtener únicamente la región de integración con GeoGebra, mientras que con Wolfram esto no fue posible. Dentro de las posibilidades actuales que suponen el empleo de ambas herramientas se debe mencionar que existen versiones de las mismas disponibles libremente, tanto para ordenadores como para celulares. Esto incrementa las posibilidades de que un estudiante que no tenga acceso a una computadora pueda utilizar la herramienta desde su celular.

### *Conclusiones*

En este trabajo se presentaron algunas de las potencialidades de las herramientas de GeoGebra y Wolfram Mathematica que pueden ser aprovechadas por el maestro(a) de la disciplina de matemática para introducir diversos temas. Se mostraron ejemplos prácticos del empleo de ambos softwares para complementar la enseñanza de las secciones cónicas y el cálculo diferencial e integral. Sin embargo, se debe aclarar que la aplicación didáctica de estas herramientas se expande sobre un gran número de temas dentro de las matemáticas. Se mostró como ejemplo que empleando la herramienta GeoGebra, la visualización de complejas regiones de integración puede llevarse a cabo sin mayores contratiempos. A partir de dicha visualización, el alumno es capaz de percibir ciertas simetrías que le permiten obtener una solución de manera directa. En este sentido, se resaltó la superioridad de la herramienta GeoGebra para obtener regiones de integración que no son fáciles de visualizar a simple vista. En todos los ejemplos presentados, se pretende mostrar que el empleo de estos asistentes por parte del maestro(a) estará caracterizado por la visualización dinámica e interactiva. Esta oportunidad complementa en gran medida la labor explicativa del docente y consecuentemente logra cautivar los alumnos, lo cual se traduce en un proceso de enseñanza-aprendizaje mucho más eficiente. Finalmente, es necesario resaltar que el empleo de estos asistentes en las clases favorece considerablemente la formación de las habilidades en los alumnos para enfrentarse a un mundo dependiente de la tecnología.

### *Recomendaciones*

Los docentes de matemáticas que decidan emplear estas dos herramientas computacionales en sus clases facilitarán considerablemente el entendimiento de los estudiantes en temas que involucren análisis de gráficos. En particular, para la enseñanza de las secciones cónicas y el cálculo diferencial e integral el docente puede complementar idealmente sus explicaciones teóricas con visualizaciones dinámicas, lo cual se traduce en mayor motivación de los estudiantes por el tema y un proceso de enseñanza-aprendizaje exitoso. Debido a que ambas herramientas están disponibles en línea, tanto el profesor como sus estudiantes pueden utilizarlas a través de un teléfono celular, de modo que no es obligatorio disponer de una computadora. Este hecho incrementa el abanico de oportunidades para alumnos o maestros que no cuenten con ese tipo de equipo. Se recomienda que el docente de matemáticas se apoye en estas herramientas para la indicación de tareas individuales, de modo cada estudiante se relacionará con estos asistentes durante su trabajo independiente y eso contribuirá positivamente en su formación integral. Finalmente, debe resaltarse que, si bien la labor del docente es insustituible, con estas herramientas los estudiantes pueden corroborar individualmente las soluciones obtenidas en la libreta y eso permite que los propios alumnos puedan evaluar su aprendizaje sistemática. Este hecho se plantea como un reto para los modelos educativos presentes y futuros.

## Referencias

Recio Urdaneta, C.E, Cruz Ruiz, C., Bautista Maldonado y S., Jauregui, M. "Softwares más comunes para la enseñanza de las matemáticas", Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa, Publicación 04, Junio del 2016. Dirección de internet: <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/download/457/496/>

Jiménez García, J. G y S. Jiménez Izquierdo. "GeoGebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza aprendizaje en matemáticas", Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad, Vol. 4, No. 7, 2017.

Calixto. M. "Prácticas de Matemáticas con Mathematica para Ingenieros", Editorial Morpi S.L, Book, 2002. Dirección de internet: [https://www.researchgate.net/publication/39745853\\_Practicas\\_de\\_Matematicas\\_con\\_Mathematica\\_para\\_Ingenieros](https://www.researchgate.net/publication/39745853_Practicas_de_Matematicas_con_Mathematica_para_Ingenieros)

## El Empoderamiento de la Mujer en Puestos Directivos

Angélica Manzano Cervantes<sup>1</sup>, Rosendo Martínez Jiménez<sup>2</sup>,  
Ana Luz Ramos-Soto<sup>3</sup> y Mauro Alberto Sánchez Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—La participación de las mujeres, en la fuerza de trabajo ha aumentado, pero todavía existen las desigualdades fundadas en el género, en cuanto a la remuneración y las condiciones de trabajo. Siguen existiendo diferencias de barreras a su progreso económico y su participación en la economía han generado un desarrollo empresarial. Por lo que el objetivo de este trabajo es proponer estrategias, que permitan el desarrollo y el empoderamiento de la mujer, en el ámbito empresarial. Las mujeres son agentes económicos importantes, que inciden en el desarrollo económico y a pesar de ello, todos los días aún, se enfrentan a superar barreras de género y su presencia, en los consejos directivos sigue siendo muy poca.

**Palabras clave**— empoderamiento, desigualdad, empresas, dirección.

### Introducción

Existen diversas herramientas administrativas que permiten mejorar y ampliar la incorporación de la mujer, mediante estrategias, y prácticas empresariales, para alcanzar el empoderamiento de las mujeres. No obstante, la diversidad de género puede ayudar a las empresas a demostrar que la conciliación entre los intereses individuales y colectivos es posible por lo consiguiente atrae un mejor aprovechamiento y mayor productividad para la misma.

Este trabajo de investigación se ha elaborado con la finalidad de crear estrategias para el empoderamiento de la mujer en los puestos directivos, por lo tanto se describe lo referente al diseño de la investigación, el planteamiento del problema, y la descripción de los pasos que se llevaron a cabo para la realización de este trabajo.

Posteriormente se describen los antecedentes de la mujer y su desarrollo laborar en las organizaciones, se muestra información de la historia de la mujer en México desde tiempos remotos hasta en la actualidad y de cómo se han ido evolucionando dentro de la economía para finalmente incluir las estrategias de empoderamiento de la mujer en el área empresarial.

### Descripción del Método

Dentro del planteamiento del problema, se identifica que en los tiempos actuales, aún existe la desigualdad de género, a pesar de la importancia en donde se ve reflejada la participación de las mujeres, dentro de los puestos directivos. A pesar de todo esto existen condiciones de desigualdad, que las mujeres enfrentan en el sector empresarial, las brechas y obstáculos, que tienen que superar, así como romper con paradigmas sociales, políticos y culturales, que permitan su pleno desarrollo.

Sigue siendo una lucha su inclusión en los puestos directivos, ya que la mayoría de estos cargos solo se los asignan a los hombres poniendo en duda, la capacidad de la mujer de la toma de decisiones de alto nivel.

Estas condiciones, también las enfrentan mujeres, que ya son ejecutivas, quienes asumen un cargo de alta dirección, en espacios corporativos, que es común que se les cuestione su capacidad de ejercicio de la autoridad, así como, una inequitativa asignación de responsabilidades y cargas de trabajo, en congruencia a su nivel salarial.

El método de investigación fue deductivo, se consultaron fuentes de información bibliográfica, así como de revistas científicas arbitradas del área de administración, para el logro del objetivo general se diseñaron propuestas de estrategia de empoderamiento dirigido a las mujeres del área empresarial pero también pueden ser tomadas en cuenta para otras áreas de trabajo que estén laborando las mujeres.

### Marco teórico

La historia de la mujer en México, juega un papel importante, desde sus comienzos en la cultura mexicana, hasta hoy en día, tanto en los aspectos educativo, social político y económico, los cuales han

<sup>1</sup> Angélica Manzano Cervantes es Licenciada en Administración egresada de la Facultad de Contaduría y Administración (FCA) de la UABJO Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

<sup>2</sup> El Dr. Rosendo Martínez Jiménez es Profesor de Tiempo Completo (PTC) de la FCA de la UABJO, tiene Perfil Promep y pertenece al Cuerpo Académico de Emprendedores en Consolidación UABJO-CA-46.

<sup>3</sup> La Dra. Ana Luz Ramos Soto es Profesor de Tiempo Completo (PTC) de la FCA de la UABJO, tiene Perfil Promep y pertenece al Cuerpo Académico de Emprendedores en Consolidación UABJO-CA-46. [analuz\\_606@yahoo.com.mx](mailto:analuz_606@yahoo.com.mx)

<sup>4</sup> El Dr. Mauro Alberto Sánchez Hernández Profesor de Tiempo Completo (PTC) de la FCA de la UABJO, tiene Perfil Promep y pertenece al Cuerpo Académico de Emprendedores en Consolidación UABJO-CA-46.

representado una constante lucha y sacrificio para poder participar en los diferentes ámbitos. La antigua Tenochtitlán, se fundó en 1935, en la cultura mexicana la división sexual era el eje en torno, al cual giraba toda la sociedad, se concebía dividido en masculino y femenino. La mujer dependía del hombre, padre o marido, aunque ocupaba un lugar preciso, en la producción de acuerdo con la división del trabajo la cual le asignaba las labores domésticas.

“La sociedad azteca, fue opresiva para las mujeres: servir y obedecer fue tarea principal, para la mujer, que expresa la intensidad de la explotación económica, y opresión sexual que vivía. La dominación masculina, se expresó en todas las órdenes, ya que se encontraba sólidamente sustentada por una ideología patriarcal, que la legitimaba mediante un complejo sistema de juicios desvalorizados de la mujer, y basada en relaciones de producción, que apuntaban la asimetría sexual”, (Hernández, 2007).

Por lo anterior, se puede concluir, que en la cultura mexicana la condición de la mujer era de sometimiento y subordinación, respecto de los hombres. La mujer veía condicionada su existencia en todas las áreas de su conducta y apariencia. La llegada de Hernán Cortés a la costa oriental, y la conquista de Tenochtitlán en 1521, transformaron el territorio mesoamericano. El papel de la mujer en el proceso de integración, fue elemental y así lo estableció la corona, que desde 1528, estableció colegios, para niñas indígenas con la intención de inculcarle la religión cristiana.

La lucha por conseguir el voto ciudadano de las mujeres mexicanas, continuó durante varias décadas, pero no fue sino hasta el 17 de octubre de 1953, cuando las mujeres consiguieron lo que tanto habían deseado: el voto. Se consumaba un sueño, se atendía una demanda de género, y se emprendía una nueva cruzada contra la discriminación, marginación e inequidad. Tan reciente es la revolución que emprendieron las mexicanas, que hace apenas 75 años gobernó la primera alcaldesa, hace 57 ocupó una curul una diputada federal. Pero tuvieron que pasar 24 años para que hubiera una gobernadora (1979), doce para que una accediera al gabinete presidencial (1976) y fue hasta 1982 que una mujer aspiró a la Presidencia (Solera & Olson, 2018).

Hoy las mujeres del mundo entero, son líderes dinámicas y firmes defensoras del cambio; sin embargo, el espacio y la apertura, para su liderazgo y participación política aún es limitado.

“El sufragio femenino, va más allá del derecho a emitir el voto, durante cada proceso electoral; significa el reconocimiento a la igualdad, en la participación política, el empoderamiento de las mujeres como dignas representantes de una democracia, y el entendimiento de que sin la participación activa de las mujeres en todos los niveles de gobierno, no se podrán conseguir los objetivos de igualdad, desarrollo y paz”. (Pérez, 2012).

En 1993, por ejemplo, el Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales, (COFIPE), recomendaba, que los partidos “promovieran una mayor participación de las mujeres en la vida política del país”. Las mujeres mexicanas, siempre han tenido una importante participación en las tareas más arduas y difíciles de la sociedad, incluyendo entre ellas su participación en los procesos de independencia, y revolución nacional. Derivado de lo anterior, ha sido importante el reconocimiento constitucional de los derechos fundamentales de las mujeres, para que tengan acceso a mecanismos de protección y garantía de los mismos, así la lucha de derechos de las mujeres ha sido lento, pero afortunadamente progresivo. Sin embargo, con el tiempo, se hizo evidente que las mujeres siguieron enfrentándose a una serie de obstáculos que las ponían en desventaja frente a los hombres cuando intentaban participar activamente en la vida pública del país. Se entiende entonces que la mera igualdad formal era insuficiente, para lograr una mayor equidad entre hombres y mujeres, en el ámbito político y, de esta forma, comenzaron a concebirse acciones afirmativas para perseguir esa equidad.

Las mujeres indígenas, son claro ejemplo de la desigualdad, que se vive en el país, en cuando a su participación política, ya que en algunas comunidades indígenas rigen por el sistema de usos y costumbres, donde sus integrantes gobiernan de acuerdo a sus ideales o costumbres, en donde la mujer aún no concibe el derecho de votar ni ser votada, para los cargos de autoridad. Por otro lado, se reconoce, que el sector de la población indígena de México, continúa presentando, un rezago evidente en los indicadores de desarrollo humano, (educación, salud y nivel de ingresos), respecto de la población general del país de acuerdo con el Primer informe de la comisión nacional, para el desarrollo de los Pueblos indígenas. (CNDH, 2009).

En la localidad de Santa María Yucunicoco, que está situado en el municipio de Santiago Juchitahuaca, Oaxaca la mujer indígena sigue enfrentándose a barreras, que le impiden su plena participación, barreras sociales como culturales, en donde la mujer por miedo a ser criticada o señalada no alza la voz, o si bien

asisten a las asambleas convocadas, en ausencia de sus esposos es común que no participen para la toma de decisiones. En esta localidad, aún prevalecen brechas como el machismo, en donde el hombre es autoritario e impide el desarrollo de las mujeres, son pocas las que han logrado tener acceso a estudios de nivel superior, y lograr su desarrollo individualmente, pero aún con estudios, se les ha dificultado la aceptación para su participación, algunas mujeres profesionistas pertenecientes a la comunidad ya lo han intentado, pero no se le da la importancia a su opinión, es por ello que muchas mujeres teniendo más potencialidad, y preparación profesional, que los hombres de este lugar, deciden no insistir para su inclusión en la toma de decisiones.

Existen ejemplos de mujeres indígenas, que han luchado por sus derechos a ser votadas, para un cargo popular a pesar, que por su origen indígena les ha sido más difícil, por la constante discriminación, que aún es visible en la actualidad, pero no ha sido motivo, para que estas mujeres luchen por su plena inclusión y participación. Tal es el caso de Eufrosina Cruz Mendoza, una mujer indígena zapoteca, con licenciatura en Contaduría Pública, que puso en alto la lucha de las mujeres indígenas, que reclaman el derecho a participar en la vida política. Fue electa a diputada local plurinominal en el congreso de Oaxaca. Pese a las burlas y discriminación, Eufrosina siguió su lucha por los derechos de las mujeres. En 2012, fue electa como diputada federal por el PAN y, gracias a esa lucha, se hicieron reformas en Oaxaca, e incluso en la Constitución mexicana, para incluir el derecho de las mujeres indígenas a votar, y ser votadas en cualquier elección popular. También la Organización de las Naciones Unidas (ONU), quien la reconoció como uno de los 100 liderazgos, que han movido al mundo, adoptó su iniciativa de reconocimiento a los derechos políticos de las mujeres de los pueblos y comunidades indígenas, (Mejía, 2017). Garantizar los derechos de las mujeres indígenas, implica solventar una serie de desafíos, cuyos ejes centrales, se fincan en las luchas, que representan la prioridad de los pueblos indígenas: tierra y territorio, recursos naturales, diversidad cultural, justicia económica, y reconocimiento de sistemas normativos de cada pueblo originario, (Pérez, 2013).

*El papel de la mujer en la empresa:* En el mundo hay dos celebres fechas que se conmemoran año con año a saber, el primero de mayo “El Día Internacional del Trabajo” y el ocho de marzo que se evoca el “Día Internacional de la Mujer”, este último se debe a que, en el año 1857, las obreras de la fábrica textil “Cotton” ubicada en Nueva York, realizaron una huelga en demanda de una jornada laboral y salarios justos. Sin embargo, la policía las enfrentó, haciendo una notable gala de su fuerza e imposición, golpeando y matando a varias de ellas; el dueño de la fábrica encerró a las que quedaban con vida y posteriormente le prendió fuego al local, muriendo quemadas. (Salazar, 2007) Desde años atrás, la mujer se ha visto envuelta en el ámbito laboral, no reconocido como tal, pero con el transcurso de la vida poco a poco se fue incluyendo a las féminas primeramente en la vida social, como individuos otorgándonos el derecho al voto, y posteriormente como trabajadoras remuneradas, incluyéndolas, así como sujetos de producción. Durante la década de los setenta, se presentó la incorporación masiva de las mujeres al trabajo, sin embargo, en México se acentuó a partir de la década de los noventa, donde se observa el comportamiento de las mujeres, que hoy en día concilian la actividad económica con las tareas reproductivas, y con la maternidad, reflejando el cambio en los patrones de comportamiento de la Población Económicamente Activa, (PEA), femenina, muestra de ello, la participación laboral registrada en la actividad económica pasó del orden de 16.4% y 6% durante 1970 y 1990 respectivamente, a 42.9% durante el primer trimestre de 2016. De acuerdo con Teresa, (Rendón, 2003), durante 1990, se aceleró el rol antes paulatinamente proceso de feminización de la fuerza de trabajo en México, lo que acentuó el incremento de la participación laboral femenina, el cual se ha visto reforzado por la reestructuración del aparato productivo, y el deterioro de las condiciones económicas, que privan en México. Por su parte, la incorporación masiva de la mujer en edad reproductiva el trabajo fue posible.

De acuerdo a la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. A finales de 2016, 20.8 millones de mujeres de 15 años o más tenían trabajo o estaban en la búsqueda de uno, de las cuales 19.9 millones estaban ocupadas. 78.7% de ellas tenían una actividad en el sector terciario de la economía, principalmente como comerciantes (33.1%), servicios diversos (19.3%), servicios sociales (16.8%) y restaurantes y servicios de alojamiento (14.3%). Del total de mujeres ocupadas, 23.3% trabajan por cuenta propia, 2.3% son empleadoras y 7.5% no recibe remuneración por su trabajo. Una cosa es que aumente la participación de las mujeres mexicanas en el mercado laboral y otra, al parecer muy distinto, que ocupe cargos directivos.

“A pesar del evidente talento, la experiencia y los conocimientos de la mujer en materia de gestión, los obstáculos que enfrenta para su desarrollo profesional que suelen denominarse el techo de cristal se mantienen profundamente arraigados” Organización Internacional del Trabajo, (OIT, 2017).

“Día a día se suman argumentos a favor de aumentar la participación de la mujer en cargos directivos de nivel superior y en las juntas directivas para mejorar los resultados de las empresas. Sin embargo, el progreso de la mujer en la gestión empresarial enfrenta retos que le impiden alcanzar plena igualdad y que perpetúan los desequilibrios de género en el nivel ejecutivo de toma de decisiones” (OIT, 2017)

Tener un determinado porcentaje de mujeres en los cargos directivos, puede incidir positivamente en los resultados de una empresa, sin embargo, las empresas están por debajo de los porcentajes establecidos.

“Las funciones y estereotipos de género tradicionales están correlacionados con la diferenciación que se ha hecho históricamente entre ocupaciones femeninas y masculinas. Se consideraba que la dirección, la administración de una empresa y la toma de decisiones en el ámbito público eran funciones propias de hombres, mientras que las funciones de apoyo y cuidado pertenecían a la esfera de las mujeres”, (OIT, 2017).

### Conclusiones

Por lo que de acuerdo a las experiencias obtenidas las características internas que debe tener una mujer empoderada deben ser: tener confianza personal, ser persistente, ser asertiva, tener expectativas, tomar iniciativa, ser utogestora de su desarrollo, trabajar por resultados, ayudar que otras avancen, ser pragmática, tejer relaciones, tener una actitud positiva, ver retos no problemas, eliminar estereotipos de género, implementar el ejercicio, empoderar y gestionar los miedos. Por lo que se puede concluir que el empoderamiento en la mujer en puestos directivos, le trae múltiples ventajas tanto en su vida personal como en las organizaciones. El empoderamiento de la mujer implica que participe en todos los sectores de la economía, para formar economías fuertes y establecer sociedades justas.

### Referencias bibliográficas

Comisión Nacional de derechos Humanos (CNDH) (2009). *Participación política de la mujer en México*. México. Obtenido de [http://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/programas/mujer/11\\_Publicaciones/11.2.pdf](http://www.cndh.org.mx/sites/all/doc/programas/mujer/11_Publicaciones/11.2.pdf).

Hernández, L. J. (ENERO de 2007). *Mujeres, Derechos y Sociedad*. . Obtenido de Mujeres, Derechos y Sociedad. : <file:///C:/Users/Biblioteca5/Downloads/HISTORIA%20DE%20LA%20MUJER%20EN%20MEXICO.pdf>.

OIT (2017). Organización Internacional del Trabajo. *Arena Pública*. Obtenido de: <http://aijdtssgc.org/2007/11/07/la-mujer-mexicana-y-el-derecho-al-trabajo/>

Pérez, L.A. (2012). *EXCELSIOR*. “Mujeres y política: Una historia de lucha, perseverancia y equidad”. obtenido. <https://www.excelsior.com.mx/opinion/2012/05/22/suma/835786>.

Martínez Pérez G. (2013). *EXCELSIOR*. “Participación política de las mujeres indígenas”. obtenido de <http://www.excelsior.com.mx/opinion/suma/2013/05/14/898936>

Salazar X.S. (2017). “Asociación iberoamericana de juristas del derecho del trabajo y la seguridad social”. obtenido de <http://aijdtssgc.org/2007/11/07/la-mujer-mexicana-y-el-derecho-al-trabajo/>

Solera, C. & Olson G. (2018). *EXCELSIOR*. “Ellas son brillantes pero aun carecen de poder”. obtenido de <http://www.excelsior.com.mx/node/719926>.

# Electrosíntesis por Voltamperometría Cíclica de Películas PPy, PANI y PPy-PANI sobre Sustratos de AI-304

Ing. Jorge Alberto Méndez García<sup>1</sup>, Dr. Ulises Páramo García<sup>2</sup>, Dr. Héctor Hernández Escoto<sup>3</sup>, M.C. Elda Elizabeth Villalobos Neri<sup>4</sup>, Dra. Nohra Violeta Gallardo Rivas<sup>5</sup>

**Resumen**—Las propiedades y ventajas presentes en los polímeros conductores han permitido el desarrollo de tecnologías basadas en estos materiales. En este trabajo se presenta la formación de películas de polipirrol (PPy), polianilina (PANI) y del copolímero PPy-PANI, realizando la electropolimerización mediante la técnica de voltamperometría cíclica. Así como, su caracterización química y morfológica mediante Espectroscopia de Infrarrojo por Transformada de Fourier (FTIR) y Microscopía Óptica (MO). La electropolimerización se realizó en una celda convencional de tres electrodos teniendo como electrodo de trabajo Acero Inoxidable (AI-304) y como electrolito indiferente H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.1 M, aplicando 30 ciclos de polimerización en un intervalo de potencial definido. El espectro de infrarrojo mostró los grupos funcionales característicos asociados a los polímeros y la microscopía óptica mostró los detalles morfológicos de las películas electropolimerizadas. La caracterización electroquímica mediante voltamperometría cíclica permitió identificar las diferencias existentes entre los homopolímeros y el copolímero, mostrando desplazamientos de las señales redox asociadas a la oxidación del monómero y al crecimiento de los polímeros, en donde el área bajo la curva está asociada a la cantidad de material electrosintetizado.

**Palabras clave**—Polipirrol, Polianilina, Polímeros Conductores, Copolímeros, Voltamperometría Cíclica.

## Introducción

Los polímeros conductores son materiales orgánicos con largas cadenas conjugadas, que tienen una distribución de dobles enlaces C=C alternándose con enlaces simples C-C, y poseen aniones dopantes incorporados a la cadena. Estos aniones estabilizan su estructura conjugada, disminuyen la deslocalización electrónica (les confieren estructura salina) e incrementan varios órdenes de magnitud su conductividad eléctrica. Son conocidas sus propiedades electroquímicas, electrocrómicas y electroquimiomecánicas; y es especialmente destacable su capacidad de almacenamiento de carga, es decir, la carga que puede ser almacenada por la unidad de masa del polímero.

Los polímeros conductores y sus derivados han sido ampliamente estudiados debido a la cualidad que tienen de unir las características de los plásticos (bajo peso, resistencia a la corrosión, flexibilidad y versatilidad en la formación) con la conducción de corriente. Estos presentan muchas aplicaciones que van desde el uso en revestimientos anticorrosivos hasta en el desarrollo de biosensores [1,2].

Aunque los polímeros conductores puedan ser sintetizados por vía química y electroquímica, la electropolimerización, ya sea oxidativa o reductiva, tiene muchas ventajas dado que los polímeros conductores obtenidos a través de este método muestran una mayor conductividad eléctrica. Entre los más relevantes sobresalen el poliofeno, la polianilina, el poli(p-fenileno) y el polipirrol (figura 1). La característica en común de este tipo de materiales es la conjugación del sistema  $\pi$  a lo largo de toda la cadena polimérica, lo cual en ocasiones solo se obtiene al dopar el polímero de modo que se generen cargas adicionales en el sistema [2,3].

En este trabajo se realiza la síntesis por la vía electroquímica de los polímeros polipirrol y polianilina y la formación

<sup>1</sup> El Ing. Jorge Alberto Méndez García es estudiante del Programa de Maestría en Ciencias de la Ingeniería del Tecnológico Nacional de México / I. T. de Ciudad Madero, Cd. Madero, Tamaulipas. [jmg\\_17@outlook.com](mailto:jmg_17@outlook.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Ulises Páramo García es Profesor del Tecnológico Nacional de México / I. T. de Ciudad Madero, Cd. Madero, Tamaulipas. [ulises.pg@cdmadero.tecnm.mx](mailto:ulises.pg@cdmadero.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Héctor Hernández Escoto es profesor de la División de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Guanajuato. [hhee@ugto.mx](mailto:hhee@ugto.mx)

<sup>4</sup> La M.C. Elda Elizabeth Villalobos Neri es estudiante del Programa de Doctorado en Ciencias de la Ingeniería del Tecnológico Nacional de México / I. T. de Ciudad Madero, Cd. Madero, Tamaulipas. [elda.neri@hotmail.com](mailto:elda.neri@hotmail.com)

<sup>5</sup> La Dra. Nohra Violeta Gallardo Rivas es Profesora del Tecnológico Nacional de México / I. T. de Ciudad Madero, Cd. Madero, Tamaulipas. [nohra.gr@cdmadero.tecnm.mx](mailto:nohra.gr@cdmadero.tecnm.mx)

de un copolimero entre ambos, mediante la técnica de voltamperometría cíclica utilizando como soporte al acero inoxidable 304 (AI-304), además de su caracterización química y morfológica [2-4].

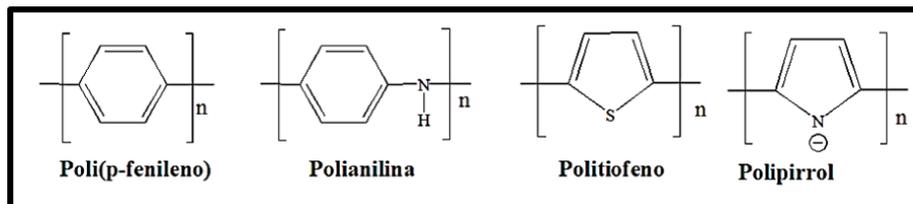


Figura 1. Estructura de algunos polímeros conductores representativos [3].

## Descripción del Método

### *Electrosíntesis de los polímeros*

La síntesis de los polímeros conductores se realizó en una celda convencional de tres electrodos: AI-304 como electrodo de trabajo, Ag/AgCl como electrodo de referencia y alambre de platino como electrodo auxiliar o contraelectrodo. Se utilizó la técnica de voltamperometría cíclica aplicando una velocidad de barrido de potencial de 100 mV/s, 30 ciclos de polimerización, como electrolito soporte se usó H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (Aldrich) 0.1 M; los monómeros empleados fueron Pirrol (Aldrich) a 0.1M y Anilina (Aldrich) a 0.1 M. Previo al electrodeposición se realiza un pulido mecánico a las placas de AI utilizando lijas finas de diferentes granulometrías (600, 1200, 1500) hasta alcanzar un acabado liso y homogéneo. El electrodeposición en el AI-304 se efectúa utilizando un Potenciostato/Galvanostato Autolab 302N [5-9].

### *Caracterización química y morfológica del electrodeposición en sustratos de AI-304.*

La caracterización química de los polímeros se llevó a cabo mediante Espectroscopía de Infrarrojo de Transformada de Fourier (FTIR) utilizando el módulo de Reflectancia Total Atenuada (ATR) para corroborar los electrodepositos formados. Se utilizó un FTIR-ATR, Perkin Elmer, Spectrum one. La caracterización morfológica de la membrana se realizó empleando un Microscopio Óptico [10-12].

## Comentarios Finales

### *Resumen de resultados*

#### *Electrosíntesis de los polímeros*

En la figura 2, se muestran los voltamperogramas cíclicos de PPy, PANi y PPy-PANi; se observa un desplazamiento en la aparición del pico máximo anódico con respecto a la oxidación irreversible del monómero, mostrando un máximo en corriente a un potencial de 1.15 V vs. Ag/AgCl para el PPy y para el PANi a un potencial de 1.17 V vs. Ag/AgCl; en cuestión de la corriente, el valor en el pico anódico si presenta un cambio considerable siendo 0.018 A en PPy, 0.037 A en PANi donde este resultado representa casi el doble del valor que se observa en el PPy. Esto indica que la cinética de polimerización del PANi ocurre a mayor velocidad. En este sentido el área bajo la curva está asociada a la cantidad de polímero depositado. Con respecto a la señal que aparece en la región de reducción, se obtiene una respuesta o pico catódico, los valores obtenidos muestran un cambio con 0.088 V para PPy y 0.17 V para PANi. Estas señales están asociadas a los procesos de carga/descarga del polímero, lo cual confiere diferentes propiedades químicas y morfológicas al material electrosintetizado.

Al comparar los homopolímeros con respecto al copolímero (PPy-PANi), el copolímero en el pico anódico, sufre un desplazamiento hacia la izquierda con un valor de 1.14 V y la corriente en este pico es mayor con un valor de 0.033 A; en el pico catódico sufre un desplazamiento hacia la derecha con un valor de 0.11 V. La comparación de PANi con PPy-PANi, muestra un desplazamiento hacia la derecha en ambos picos, y un valor menor en la corriente en el pico catódico; estos cambios se deben a la interacción de los monómeros al momento de formar el copolímero, lo que significa que la cinética de polimerización es diferente [13-16].

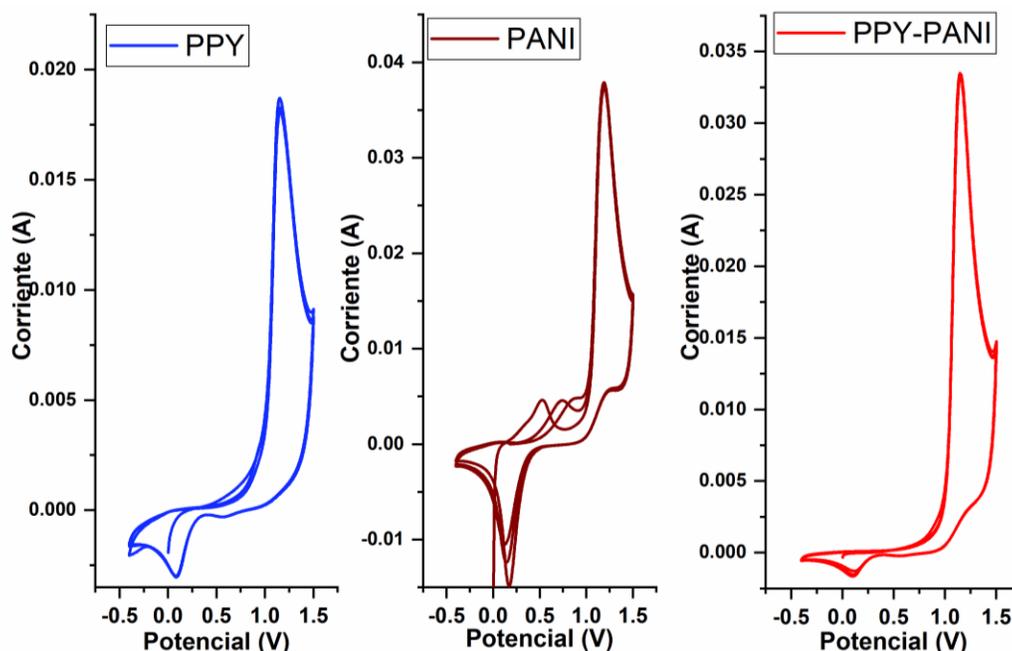


Figura 2. Voltamperogramas cíclicos de la electrosíntesis de películas de: a) PPy, b) PANi y c) PPy-PANi (100 mV/s).

*Caracterización mediante FTIR.*

En la figura 3, se muestran los espectros obtenidos por FTIR de PPy, PANi y PPy-PANi; para PPy, se observan las bandas características alrededor de los 1576  $\text{cm}^{-1}$  el estiramiento C=C asociado a la estructura aromática, la cual es confirmada con la banda a los 1221  $\text{cm}^{-1}$  perteneciente al enlace C=N característico del PPy, a su vez las vibraciones asociadas al enlace N-H se observan a los 1056 y se confirman a los 813  $\text{cm}^{-1}$ , con ello se comprueba que el depósito formado sobre la placa es PPy y este presenta un determinado grado de oxidación mediante los grupos funcionales asociados [13,16, 17].

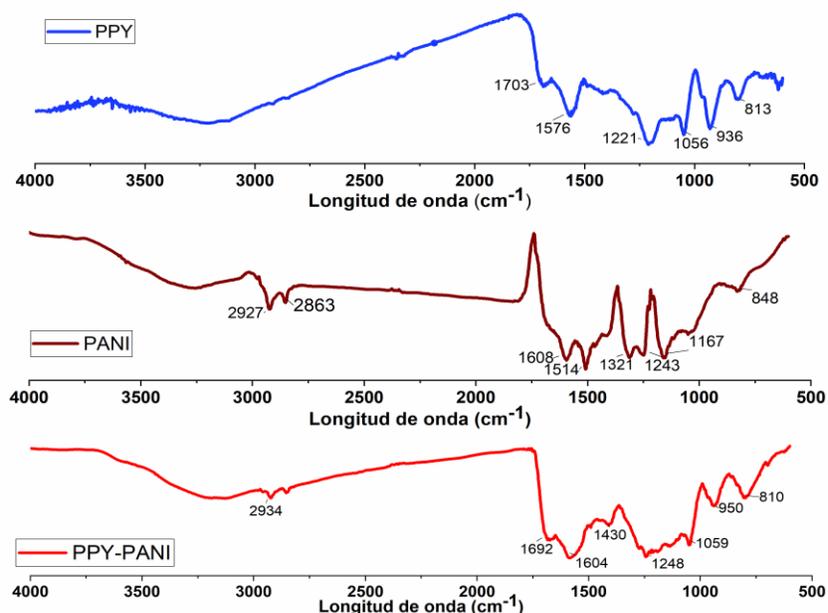


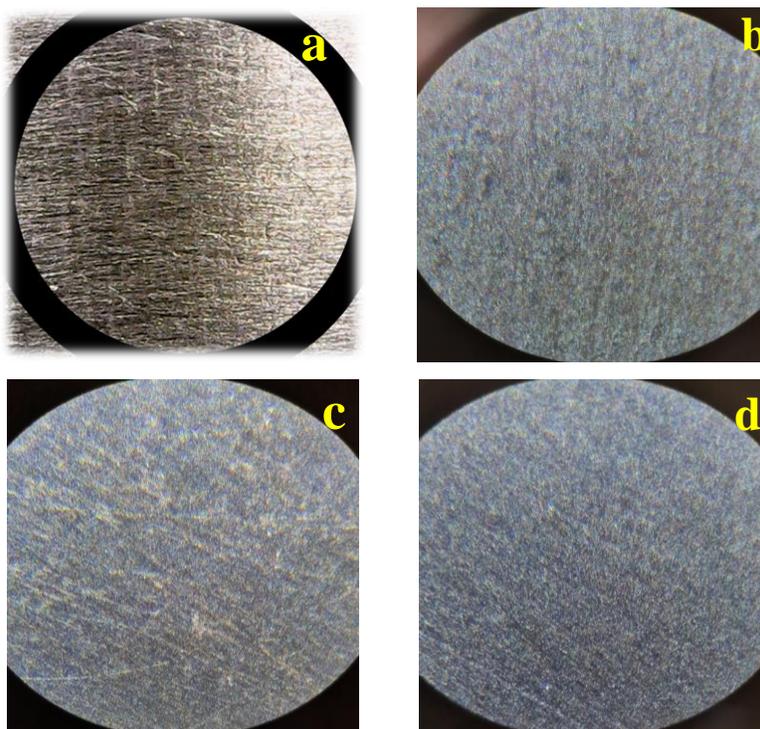
Figura 3. Espectros FTIR de a) PPy, b) PANi y c) PPy-PANi.

En el espectro de PANi, las bandas de vibración observadas pueden explicarse en base a las vibraciones de la anilina y el benceno. La banda amplia en  $3300\text{ cm}^{-1}$  se debe a la vibración de estiramiento N-H. Las bandas en  $2927$  y  $2863\text{ cm}^{-1}$  corresponden a las vibraciones asociadas con la parte N-H en el grupo  $\text{C}_6\text{H}_4\text{NHC}_6\text{H}_4$ . El pico en  $1321\text{ cm}^{-1}$  se encuentra asociado al estiramiento C-N. La banda en  $1243\text{ cm}^{-1}$  corresponde al estiramiento C-N de la amina aromática. En PANi, aparece una banda fuerte característica en aproximadamente  $1167\text{ cm}^{-1}$ , la cual se explica como una banda vibracional del nitrógeno en la quinona. Finalmente, la banda en  $848\text{ cm}^{-1}$  corresponde a la flexión fuera del plano C-H para benceno di-sustituido en la posición para 1,4 [16-18].

En el espectro de PPy-PANi presenta una diferencia en la intensidad y posición de los picos en el compuesto con respecto a los homopolímeros. En comparación con el PPy, el pico característico de C-H de la vibración de flexión se desplaza a  $810\text{ cm}^{-1}$  en la región de mayor frecuencia en el material compuesto. El desplazamiento del pico es el resultado de los cambios del entorno químico y se debe a la existencia de PANi en el compuesto. Las bandas características de  $1430\text{ cm}^{-1}$  y  $1248\text{ cm}^{-1}$  corresponden a los picos del PANi con la vibración de estiramiento del C=C y de flexión del N-H, respectivamente. Cabe destacar que en el espectro de PPy y PANi, la banda traída a  $3205\text{ cm}^{-1}$  de los grupos aminos correspondiente al modo de estiramiento N-H de PANi se superpuso a la de PPy. En comparación con el PPy y el PANi, la intensidad de los picos en el espectro del compuesto disminuye, lo que se debe a la interacción entre los enlaces de los anillos aromáticos de la PANi y el PPy. La banda de  $1430$  y  $1056\text{ cm}^{-1}$  corresponde al estiramiento C-N del anillo y al estiramiento C-C de PPy [16-19].

#### Caracterización morfológica.

En la figura 4a, se muestra el electrodo de AI-304 pulido y limpio, en donde se observan las líneas atribuidas al pulido mecánico previo a la síntesis electroquímica. En la figura 4b, se observa el sustrato después de electrodepositar PPy, PANi y PPy-PANi respectivamente, por un tiempo determinado; en la figura 4c, se observa un agregado amorfo que oscurece el sustrato de acero; finalmente, en la figura 4d, se observa un electrodepósito homogéneo, lo cual está relacionado con la técnica utilizada.



**Figura 4.** Microscopía Óptica a 1000x, a) AI-304 pulida, b) PPy, c) PANi, d) PPy-PANi.

#### Conclusiones

La vía electroquímica empleada en la síntesis de los polímeros conductores PPy, PANi y PPy-PANi, permitió la obtención de electrodepósitos homogéneos, donde la caracterización de las películas mostró que las diferencias

obtenidas al comparar los homopolímeros con el copolímero, se deben a la interacción de los monómeros al momento de la formación del mismo generando cinéticas de polimerización distintas y a su vez materiales con diferentes características y propiedades.

### Recomendaciones

La vía electroquímica presenta características amigables para la síntesis de polímeros conductores sobre diversos sustratos es por ello que se recomienda para la obtención de los mismos, además de ampliar la caracterización morfológica de los polímeros obtenidos con la Microscopía Electrónica de Barrido. La comparativa de formación de polímeros y copolímero permite obtener la información para sus posibles aplicaciones.

### Agradecimientos

El Ing. Jorge A. Méndez García agradece al CONACYT por la beca otorgada para estudios de posgrado. Los autores agradecen al Tecnológico Nacional de México (proyecto con clave 8123.20-P).

### Referencias

- [1] Nambiar, S., & Yeow, J. T. (2011). Conductive polymer-based sensors for biomedical applications. *Biosensors and Bioelectronics*, 26(5), 1825-1832.
- [2] Xiao, R., Cho, S. I., Liu, R., & Lee, S. B. (2007). Controlled electrochemical synthesis of conductive polymer nanotube structures. *Journal of the American Chemical Society*, 129(14), 4483-4489.
- [3] Shayeh, J. S., Ehsani, A., Ganjali, M. R., Norouzi, P., & Jaleh, B. (2015). Conductive polymer/reduced graphene oxide/Au nano particles as efficient composite materials in electrochemical supercapacitors. *Applied Surface Science*, 353, 594-599.
- [4] Wang, R., Wang, L., Yan, J., Luan, D., Wu, J., & Bian, X. (2021). Rapid, sensitive and label-free detection of pathogenic bacteria using a bacteria-imprinted conducting polymer film-based electrochemical sensor. *Talanta*, 226, 122135.
- [5] Pringle, J. M., Efthimiadis, J., Howlett, P. C., Efthimiadis, J., MacFarlane, D. R., Chaplin, A. B., ... & Forsyth, M. (2004). Electrochemical synthesis of polypyrrole in ionic liquids. *Polymer*, 45(5), 1447-1453.
- [6] Hussain, A. P., & Kumar, A. (2003). Electrochemical synthesis and characterization of chloride doped polyaniline. *Bulletin of Materials Science*, 26(3), 329-334.
- [7] Plesu, N., Kellenberger, A., Mihali, M., & Vaszilcsin, N. (2010). Effect of temperature on the electrochemical synthesis and properties of polyaniline films. *Journal of Non-Crystalline Solids*, 356(20-22), 1081-1088
- [8] Akundy, G. S., & Iroh, J. O. (2001). Polypyrrole coatings on aluminum—synthesis and characterization. *Polymer*, 42(24), 9665-9669.
- [9] Kim, J. H., Sharma, A. K., & Lee, Y. S. (2006). Synthesis of polypyrrole and carbon nano-fiber composite for the electrode of electrochemical capacitors. *Materials Letters*, 60(13-14), 1697-1701.
- [10] Samukaite-Bubniene, U., Valiūnienė, A., Bucinskas, V., Genys, P., Ratautaite, V., Ramanaviciene, A., ... & Ramanavicius, A. (2021). Towards supercapacitors: Cyclic voltammetry and fast Fourier transform electrochemical impedance spectroscopy based evaluation of polypyrrole electrochemically deposited on the pencil graphite electrode. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 610, 125750.
- [11] Ozyilmaz, A. T., Akdag, A., Karahan, I. H., & Ozyilmaz, G. (2014). Electrochemical synthesis of polyaniline films on zinc-cobalt alloy deposited carbon steel surface in sodium oxalate. *Progress in Organic Coatings*, 77(4), 872-879.
- [12] Zhang, J., Kong, L. B., Li, H., Luo, Y. C., & Kang, L. (2010). Synthesis of polypyrrole film by pulse galvanostatic method and its application as supercapacitor electrode materials. *Journal of Materials Science*, 45(7), 1947-1954.
- [13] Li, C. M., Sun, C. Q., Chen, W., & Pan, L. (2005). Electrochemical thin film deposition of polypyrrole on different substrates. *Surface and Coatings Technology*, 198(1-3), 474-477.
- [14] Arrieta Almarino, A. A., & Tarazona Caceres, R. L. (2009). Study of kinetic formation and the electrochemical behavior of polypyrrole films. *Journal of the Chilean Chemical Society*, 54(1), 14-19.
- [15] Pruneanu, S., Veress, E., Marian, I., & Oniciu, L. (1999). Characterization of polyaniline by cyclic voltammetry and UV-Vis absorption spectroscopy. *Journal of materials science*, 34(11), 2733-2739.
- [16] Sayah, A., Habelhames, F., Bahloul, A., Nessark, B., Bonnassieux, Y., Tendelier, D., & El Jouad, M. (2018). Electrochemical synthesis of polyaniline-exfoliated graphene composite films and their capacitance properties. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 818, 26-34.
- [17] MA, C., SG, P., PR, G., & Shashwati, S. (2011). Synthesis and characterization of polypyrrole (PPy) thin films. *Soft nanoscience letters*, 2011.
- [18] Velhal, N., Patil, N., Jamdade, S., & Puri, V. (2014). Studies on galvanostatically electropolymerised polypyrrole/polyaniline composite thin films on stainless steel. *Applied surface science*, 307, 129-135.
- [19] Aarab, N., Hsini, A., Esseki, A., Laabd, M., Lakhmiri, R., & Albourine, A. (2020). Removal of an emerging pharmaceutical pollutant (metronidazole) using PPY-PANi copolymer: kinetics, equilibrium and DFT identification of adsorption mechanism. *Groundwater for Sustainable Development*, 11, 100416.

# Análisis del Consumo Energético en el Gran Café de la Parroquia de Veracruz

Ing. Martín Mercado Martínez<sup>1</sup>, Dr. Iván Valencia Salazar<sup>2</sup>, MC. Jorge Arturo Mendoza Sosa<sup>3</sup>  
MGC. Rodolfo Alberto. Román Montano<sup>4</sup> MC. José Luis Fernando Palomeque Loyo<sup>5</sup>

**Resumen**— En la actualidad para mejorar la eficiencia energética en edificios e industrias con ayuda de normas, políticas energéticas, planes de acción y análisis de consumo energético son medidas aplicables antes de hacer uso de cualquier tecnología innovadora de control o automatización. Una de las principales ventajas del análisis de consumo energético proporcional al usuario el cómo y cuales son los dispositivos que más consumen energía eléctrica con el objetivo de disminuir el consumo eléctrico. La aportación de un análisis de consumo energético es valiosa para la empresa u organización proporcionando las variables como la energía consumida, el factor de potencia, energía reactiva para lograr reducir el consumo de energía y la optimización de la potencia contrada con el fin de evitar sobrecostos y penalizaciones.

**Palabras clave**— Eficiencia energética, control, energía eléctrica, ahorro.

## Introducción

En los últimos años con el aumento de la población y calidad de vida del ser humano ha implicado un aumento en el consumo de la energía eléctrica, limitando el uso de los recursos energéticos no renovables existiendo muchas las plantas generadoras de energía eléctrica encargadas de abastecer la demanda eléctrica implicando altas emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera.

Uno de los principales sectores de consumo de energía es el sector de edificios, el cual se considera entre un 20% a 40% en países desarrollados principalmente al uso de iluminación, calefacción, aires acondicionados entre otros equipos de usos diarios. Hoy en día no es suficiente generar la capacidad de potencia eléctrica para abastecer a toda la población del mundo, una solución es implementar planes de concientización acerca del uso eficiente de la energía cuyo objetivo es disminuir el innecesario consumo de energía eléctrica.

En la actualidad se busca mitigar el crecimiento de la demanda eléctrica mediante la eficiencia energética utilizando normas, políticas energéticas, análisis de consumos eléctricos para disminuir costos y reducción de emisiones de CO<sub>2</sub>. Existe un número de establecimientos, empresas e industrias que desconocen la información sobre los consumos de energía eléctrica que generan lo cual repercute en el desarrollo de medidas de la eficiencia energética.

El análisis y control del consumo de energía eléctrica es fundamental para el ahorro energético con acciones de visualización y optimización para el uso de la energía eléctrica. Debido a que la empresa ha implementado un plan de sistema de gestión energética se analizaran los consumos de energía eléctrica, potencias demandadas correspondiente a la red de suministro.

## Descripción del Método

### Referencias bibliográficas

El presente trabajo presenta las actividades realizadas para la ejecución del primer edificio energía cero en una universidad en México. El objetivo de nuestro trabajo fue el de reducir la energía consumida en los tres edificios que constituyen nuestro instituto de investigación. Los esfuerzos, primeramente, fueron enfocados en el cálculo de la

<sup>1</sup> Ing. Martín Mercado Martínez alumno de Maestría en el Tecnológico Nacional de México/campus Veracruz, México. [m19020037@veracruz.tecnm.mx](mailto:m19020037@veracruz.tecnm.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Iván Valencia Salazar es Profesor de Maestría en el Tecnológico Nacional de México/campus Veracruz, México. [ivan.vs@veracruz.tecnm.mx](mailto:ivan.vs@veracruz.tecnm.mx)

<sup>3</sup> El MC. Jorge Arturo Mendoza Sosa es Profesor de Maestría en el Tecnológico Nacional de México/campus Veracruz, México. [jorge.ms@veracruz.tecnm.mx](mailto:jorge.ms@veracruz.tecnm.mx)

<sup>4</sup> El MGC. Rodolfo Alberto Román Montano es Profesor de Maestría en el Tecnológico Nacional de México/campus Veracruz, México. [rodolfo.rm@veracruz.tecnm.mx](mailto:rodolfo.rm@veracruz.tecnm.mx)

<sup>5</sup> El MC. José Luis Fernando Palomeque Loyo es Profesor de Maestría en el Tecnológico Nacional de México/campus Veracruz, México. [Jose.pl@veracruz.tecnm.mx](mailto:Jose.pl@veracruz.tecnm.mx)

carga total conectada, así como un diagnóstico detallado de la demanda de poder y gasto de energía, los cuales ayudaron a identificar ineficiencias y oportunidades de ahorro.

Se encontró que entre las causas principales que inciden en la demanda de potencia y consumo de energía, están el factor de potencia, los picos de demanda de potencia, el consumo de energía de los sistemas de aire acondicionado, ineficientes sistemas de iluminación, entre otros. En uno de los edificios, los sistemas de aire acondicionado usan el 78% de la energía, mientras que el sistema de iluminación usa el 15%. Las otras cargas, como computadoras, impresoras, o teléfonos, solo consumen el 7% de la energía total de dicha edificación. (Díaz, 2018).

Este trabajo analiza las medidas de ahorro de energía posibles en una empresa de producción, con la finalidad de establecer recomendaciones que contribuyan al uso eficiente de la energía. Esta investigación es de tipo descriptivo-documental, sustentada en un trabajo de campo, en donde se analizan los diferentes procesos de producción y servicios industriales. Utilizando datos suministrados de horas de trabajo, se realiza una estimación del consumo mensual para determinar el impacto de los procesos en la facturación de electricidad; el análisis se restringe al cálculo de índices de consumo (Ton/kWh) con lo que se puede priorizar el uso de los equipos más eficientes sobre otros que realicen las mismas funciones. El análisis de la característica de consumo arroja puntos óptimos de consumo con los cuales se establece un gráfico de energía vs. producción llamado meta. (Zamitz, 2017)

### Proceso de desarrollo

Para lograr una mayor eficiencia energética en el consumo se utiliza el análisis de consumo energético como herramienta para lograr algunas ventajas tales como:

- Análisis de datos obtenidos
- Medición de diferentes parámetros
- Analizar alternativas para un uso más eficiente y racional de la energía.

### Análisis de datos obtenidos

La recolección de datos de consumo de energía eléctrica en el gran café de la parroquia de Veracruz se utilizó el sistema proporcionado por la compañía suministradora del servicio eléctrico con el objetivo de realizar una comparativa de consumos de los años 2018 al 2021 (ver figura 1) y analizar la evolución después de la implementación de un sistema de gestión energética con el fin de descubrir los ahorros logrados.

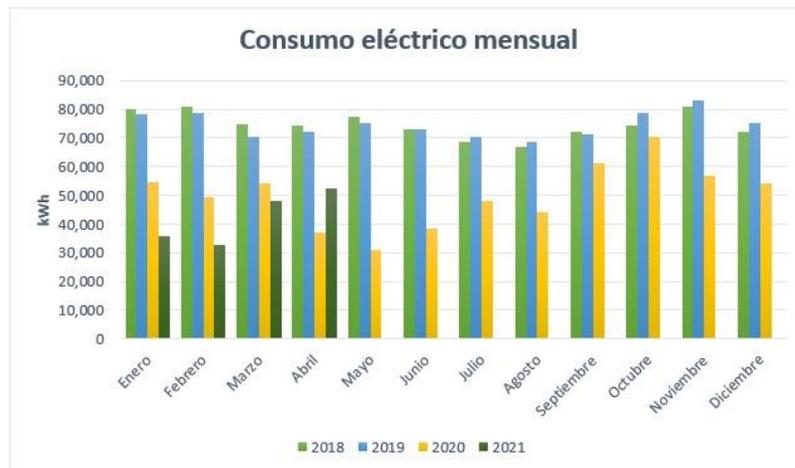


Figura 1 Consumo eléctrico mensual

### Análisis demanda de potencia

La demanda de potencia máxima es una parte fundamental de la facturación de la energía eléctrica en la empresa ya que delimita el cobro por demanda facturable en la empresa teniendo una demanda contratada de 190kW y multiplicador de 80, en la figura 2 se muestra en periodos mensuales la demanda máxima durante cuatro años continuos de facturación.

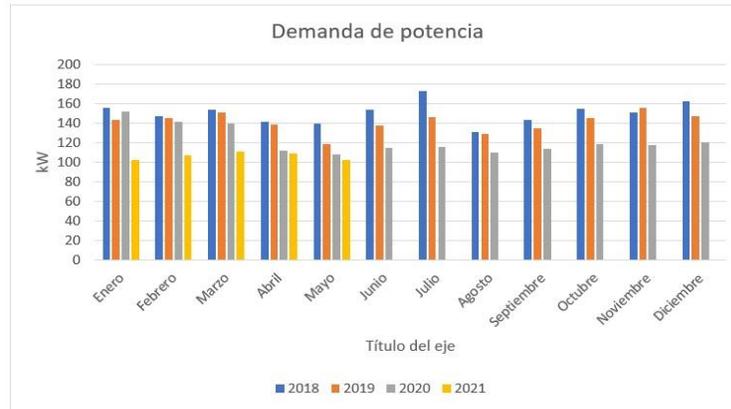


Figura 2 Máxima demanda de potencia

### Análisis de factor de potencia

En la recolección de datos de consumo de energía eléctrica se observa que el factor de potencia de los últimos cuatro años (ver figura 3) se encuentra por debajo de lo permitido por la compañía suministradora de energía (90% o 0.9), siendo la empresa suministradora imponga una penalización con una multa que puede variar su valor medido mensualmente para la empresa.

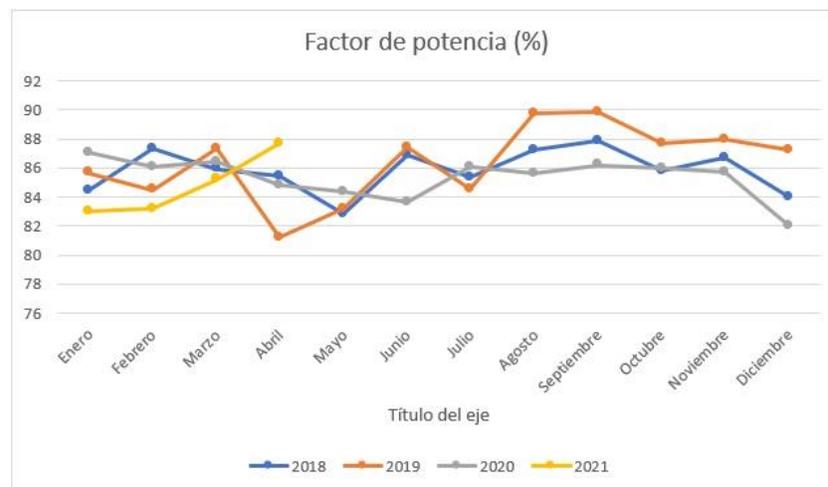


Figura 3 Consumo histórico de factor de potencia

En la figura 4 se observa el costo de penalización mensual durante los últimos tres años en donde los meses con menor penalización fueron agosto y septiembre del año 2019, durante el año 2021 se mantiene por debajo de los 6000 pesos, esperando disminuir la penalización.

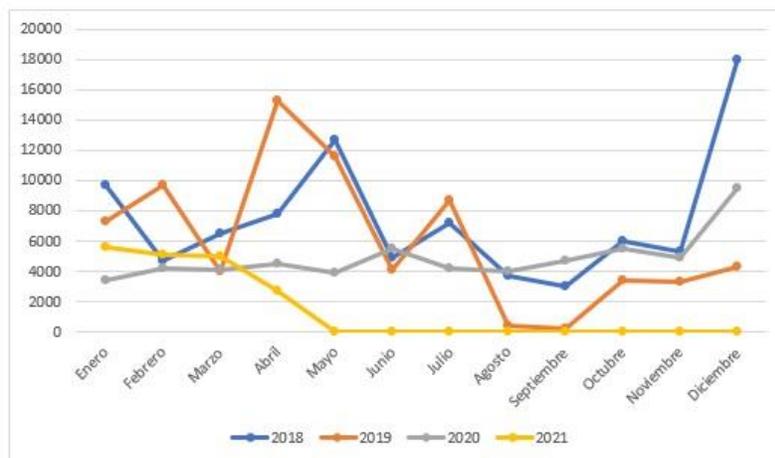


Figura 4 Precio de factor de potencia

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En el análisis de consumo eléctrico se obtuvo un panorama en el comportamiento del consumo de energía eléctrica para la localización de posibles problemas, daños en el sistema eléctrico, previniendo altos costos y futuras soluciones después de implementar una política energética.

Al realizar el censo en la empresa sobre la carga conectada se logró encontrar los siguientes consumos:

- Equipo de iluminación
- Equipo de computo
- Equipo de refrigeración y cafetera
- Equipo de aires acondicionados
- Otras cargas

#### Equipos de iluminación

En la tabla 1 se muestra el tipo de lámparas instaladas en la empresa para proveer un ambiente seguro de iluminación con un total de 140 lámparas.

Nombre del Equipo	Información Técnica	Observaciones	Total	Consumo Total
Lampara Máster Ledtube	18W-120V-2100lm	2 lámparas por base	140	4,480W

Tabla 1 Características de iluminación

#### Equipo de computo

Los datos mostrados en la tabla 2 se analizaron los datos de las placas de todos los equipos de cómputo e impresoras de distintas marcas y modelos utilizados dentro de la empresa.

Nombre del Equipo	Total	Consumo Total
Computadoras	20	4,423W
Impresoras	8	5,210W
laptops	15	2,250W
		11,883W

Tabla 2 Equipo de computo

*Equipo de refrigeración y cafetera*

En la tabla 3 se muestran la cantidad de refrigeradores, congeladores y cafetera pertenecientes a la empresa, adquiriendo los datos de consumo a través de placa de información de cada equipo.

Nombre del Equipo	Total	Consumo Total
Refrigerador	3	1784W
Congelador	2	1,160W
Congelador	2	1,126W
Cafetera	4	5,000W
		9,070W

Tabla 3 Equipo de refrigeración y cafetera

*Equipo de aire acondicionado*

En la tabla 4 se muestra tres tipos de aires acondicionados de tipo minisplit con un total de 16 equipos instalados en el edificio.

Nombre del Equipo	Información Técnica	Total	Consumo Total
Aire Acondicionado	1000W-ELF121D	8	8,000W
Aire Acondicionado	1192W-MTAC1521H.	4	4,768W
Aire Acondicionado	2355W-VM182C9	4	9,420W
			22,188W

Tabla 4 Equipo de Aire acondicionado

*Otras cargas*

En la tabla 5 se muestra los diferentes aparatos electrónicos dentro de la empresa los cuales tienen uso diario, durante el análisis de otras cargas se encuentran el rubro de otros equipos tales como; cargadores de celular, radios, módems, etc.

Nombre del Equipo	Total	Consumo Total
Microondas	3	3150W
Dispensador de agua	2	1467.20W
Proyector	3	990W
Regulador	5	9525W
Otros equipos	10	1295W
		16427.2W

Tabla 5 Otras cargas

### *Carga total*

Para cuantificar las cargas conectadas en el edificio se muestra en la figura 5 la representación de los 5 rubros distintos durante el análisis de consumo de energía eléctrica. La mayor carga conectada pertenece al rubro de equipos de aire acondicionado con un 35%, otras cargas con un 26%, siendo estos 2 rubros equivalente con 61% de la carga total conectada.

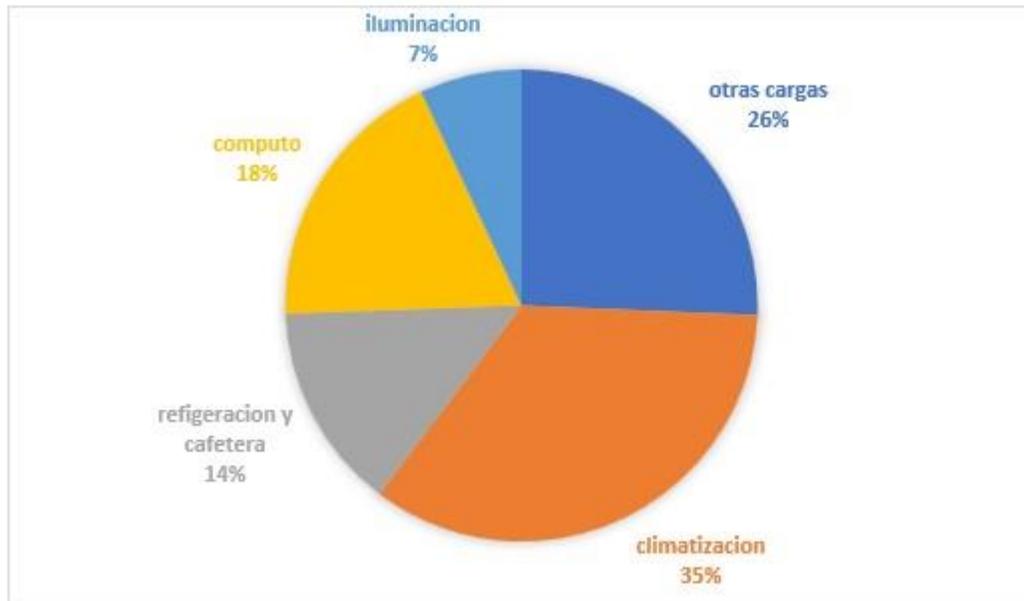


Figura 5 Grafico de carga total

### *Conclusiones*

En este trabajo se exploró el consumo de energía eléctrica en el edificio después de implementar un sistema de gestión energética con el objetivo de analizar la manera de ahorrar energía. La importancia de monitorear y analizar los consumos de energía se convierte en una herramienta indispensable para obtener una correcta política energética para la empresa, logrando mejorar la eficiencia energética y mejorar la fiabilidad y vida útil de los equipos. En el análisis podemos observar que el mayor gasto de energía es aportado por la climatización del edificio seguido otras cargas y encontrando rubros que afectan en el cobro de la energía como el factor de potencia, la potencia máxima demanda. Se observa el comportamiento del consumo de energía eléctrica, el factor de potencia y el consumo de energía demandada en donde se pueden generar alternativas para el uso eficiente de los equipos.

### **REFERENCIAS**

- Díaz, J. E. (junio de 2018). Análisis de consumo energético e implementación de un sistema de control del instituto de investigación e innovación en energías renovables. México. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12753/727>
- Salazar, L., Guzman, V., & Bueno, A. (2018). Análisis de medidas de ahorro de energía en una empresa de producción. *Ingenius*, (19), 40–50.

# La Percepción de los Estudiantes de Español como Lengua Extranjera sobre el uso de Manuales de Enseñanza en el Aula

Mtra. Alma Laura Montes Hernández<sup>1</sup>, Ricardo Aram Ortiz Rodríguez<sup>2</sup>,

**Resumen**— En esta investigación se analiza la preferencia, o no preferencia, del uso de manuales de enseñanza de lenguas en la clase de español como LE/L2 desde la perspectiva del aprendiente, considerando la importancia del desarrollo de las cuatro destrezas lingüísticas, la integración del componente cultural y fomentar la autonomía en el estudiante de idiomas. La reflexión de los estudiantes sobre el uso de este recurso didáctico es la base de esta investigación, pues la voz del alumnado de lenguas es tan importante como la del profesorado, quien tradicionalmente ha asumido la responsabilidad de determinar, entre muchas cosas, los materiales con los que se trabaja en clase.

**Palabras clave**—manuales de enseñanza, motivación, aprendizaje, estrategias, percepciones de los aprendientes

## Introducción

La motivación por la que nace este proyecto se reduce en la consciencia de la existencia de una amplia gama de recursos didácticos para las clases de lenguas, entre los que se encuentran los manuales de enseñanza o libros de texto (recursos en los que se enfoca esta investigación). Ante esta situación, es necesario conocer la percepción de los estudiantes sobre estos materiales en específico, es decir, conocer y analizar las razones por las cuales un alumno prefiere o no aprender un idioma con el uso de un libro de texto como recurso didáctico en el aula, independientemente de que el uso de este recurso didáctico sea imperativo o no en su curso de lengua. Otro punto que se debe considerar como impulsor de la motivación sobre el tema es la importancia que tiene la percepción de los estudiantes ante diversos aspectos de su proceso de enseñanza-aprendizaje entre los que se encuentra el uso de recursos didácticos como lo son los manuales de enseñanza.

Los estudiantes tienen voz, misma que merece ser escuchada, pues es igual de importante que la voz del profesorado de lenguas. Entender la concepción de nuestros estudiantes de ELE sobre el uso de manuales de enseñanza en el aula, nos dará una visión que muy probablemente no hemos considerado, pues, tradicionalmente, los profesores han sido los protagonistas de los cursos que enseñan y, de la misma forma, se han responsabilizado de la selección de los materiales que se emplean en sus clases. Por lo anterior, es posible deducir que el profesor selecciona los materiales con los que se siente cómodo enseñando y, muy posiblemente, también considera las necesidades de sus estudiantes (en ocasiones, lo anterior es decisión del centro educativo). Sin embargo, este último punto no es más que la percepción del profesor, pues para saber con certeza qué materiales necesita un estudiante o con cuáles este se siente más cómodo, es necesario solicitarlo con un estudiante. Los estudiantes son los únicos que nos pueden hablar de su preferencia en cuanto a los recursos didácticos en clase. ¿Puede hacer lo mismo un profesor? En definitiva. Sin embargo, no es más que la percepción desde el punto de vista de lo que es: un profesor.

## Pregunta y objetivos de investigación

A continuación, se presenta la pregunta de investigación que ha dado forma a este proyecto. Según la percepción de los estudiantes de ELE, ¿por qué se prefiere o no el uso de manuales de enseñanza en la clase de español?

Los objetivos del proyecto de investigación se dividen en objetivos generales y objetivos específicos. Dentro de los objetivos generales se encuentran: Determinar a través de una investigación cualitativa la percepción de los estudiantes de español como LE/L2 sobre el uso de un manual de enseñanza como recurso en clase. Obtener datos sobre los recursos que los estudiantes de idiomas prefieren tener en clase con el fin de desarrollar las cuatro destrezas lingüísticas. Analizar la transición del proceso de enseñanza-aprendizaje de lenguas con el apoyo de un manual (libro de texto) o sin el uso de este. En los objetivos específicos podemos mencionar: Aplicar una entrevista semiestructurada a estudiantes de español como LE/L2 y registrar los resultados por medio de una grabación. Analizar los resultados de manera cualitativa para determinar la preferencia o no preferencia de los estudiantes sobre el uso de un manual de enseñanza en el aula. Registrar los recursos didácticos y técnicas docentes que los alumnos consideran benéficos en

<sup>1</sup> La Mtra. Alma Laura Montes Hernández es profesora tiempo completo e investigadora de la Universidad de Guanajuato, montesa@ugto.mx

<sup>2</sup> Ricardo Aram Ortiz Rodríguez es egresado de la Licenciatura en la Enseñanza del Español como Segunda Lengua de la Universidad de Guanajuato, ra.ortizrodriguez@ugto.mx

el proceso de enseñanza-aprendizaje de ELE.

### **Metodología de la investigación**

La metodología empleada en esta investigación es cualitativa, pues el proyecto se enfoca en las percepciones por parte del alumnado y tales percepciones no pueden ser cuantificadas, sino que deben ser analizadas cualitativamente debido a su variedad y subjetividad. El método de investigación que se ajusta mayormente a este proyecto es la fenomenología, por lo que es el que se ha aplicado.

La herramienta utilizada para la recolección de datos ha sido una entrevista semiestructurada que se documentó por medio de grabaciones de audio para su posterior análisis e interpretación. La entrevista aplicada estaba compuesta por una serie de preguntas base que generaron reflexividad en el participante sobre el tema de investigación y que, naturalmente, lo llevaron a tocar puntos importantes que dirigieron al investigador hacia la generación de nuevas preguntas consideradas esenciales según la respuesta obtenida

Se entrevistó a 8 estudiantes de Español como Lengua Extranjera con un nivel proficiencia que les permitiera responder las preguntas de la entrevista sin problema alguno. El perfil de los participantes ha sido muy estricto con el motivo de que los resultados obtenidos en esta investigación fueran lo más transparentes posibles: los entrevistados, además de tener un nivel avanzado de la lengua, debían haber experimentado su aprendizaje del español tanto con un manual de enseñanza como sin este dentro del aula. Estas características fueron requeridas con el fin de confirmar que los estudiantes tuvieran la visión necesaria que se precisaba en este proyecto de investigación, pues al haber trabajado tanto con un libro de texto como sin él, quienes participaron fueron capaces de establecer una comparación de metodologías de trabajo que les permitió seleccionar y exponer una preferencia. Esta preferencia es la que ha dado respuesta a la pregunta de investigación y nutrido el análisis de los datos recabados. Lo anterior, a su vez, permitió llegar a una conclusión y diseñar una propuesta.

Dadas las circunstancias actuales y aprovechando el auge de la tecnología, los participantes, cuya identidad ha sido protegida bajo el uso de un pseudónimo, fueron entrevistados en línea a través de Skype, aplicación de videoconferencias por excelencia.

### **Análisis de datos**

Los datos registrados a través de las herramientas de recolección empleadas en la investigación se categorizaron en subgrupos para facilitar su análisis y presentación.

#### *Descripción de una clase de ELE con un manual de enseñanza*

La perspectiva de los estudiantes de ELE sobre cómo es una clase de lenguas cuando se usa un libro de texto como recurso en clase es muy interesante. En términos generales, la mayor parte del alumnado de ELE cree que una clase de lenguas cuando se usa un libro de texto es formal, progresiva y organizada, además, ayuda a desarrollar la autonomía de los estudiantes. La participante Gabrielle confirma lo anterior estableciendo que “una clase con un manual de enseñanza es bastante organizada porque los libros están bien hechos, entonces, hay una progresión muy formal que es similar de un libro a otro la mayoría del tiempo. Un manual es útil por la progresión de los temas y su organización. Además, es bueno para repasar los temas vistos en clase e ir más allá de manera autónoma”. Por otra parte, Edie habla de lo inflexible que puede llegar a ser un curso de ELE cuando se usa un manual de enseñanza en clase. Comparte que “el manual cumple una función importante en la clase, pero cuando un manual se usa mucho en una clase, creo que la clase es menos flexible y formal. Por otra parte, cuando un manual se usa menos, hay más flexibilidad en la clase y es más libre”. Añade que, desde su punto de vista, “los estudiantes que usan un libro de texto en sus cursos pueden aprender más fácilmente, pero no necesariamente hablan más rápido. Todo depende del estudiante”.

Como fue expuesto en las aportaciones de los participantes, un manual de enseñanza o libro de texto es una herramienta que da estructura, lógica y progresión a un curso de lenguas independientemente del estilo de uso que el profesor titular le dé a este. Por lo anterior, es de suma importancia que los profesores de ELE elijan un manual que se adapte a las necesidades de sus estudiantes y brinde la estructura que tanto se requiere. Ya lo decían Núñez y Rodríguez (2017):

El manual o libro de texto siempre será una herramienta primordial de trabajo a la que tanto profesor como alumno pueden recurrir, como elemento de apoyo o guía para el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que es de vital importancia una elección adecuada del mismo (p. 78).

López Rupérez et. al. (2013) aporta que

el libro de texto sigue siendo una entidad con fuerza en el proceso de enseñanza e instrucción de un idioma en nuestro país y en el ámbito de ELE. No sólo es un medio requerido por el aprendiz – estudiante sino por el propio profesor, que lo emplea como material base o curricular, de ahí su importancia en la formación del

profesor (en Cortés, 2016, p. 17).

Desde la perspectiva del investigador, se considera que lo expuesto tanto por los participantes como por los estudiosos citados anteriormente es totalmente cierto. Como se ha hecho mención, una de las motivaciones principales de este proyecto de investigación fue precisamente la experiencia que quien investiga vivió como estudiante de lenguas extranjeras donde se empleaba un libro de texto como recurso en clase. Tal experiencia fue tan gratificante que se llegó a cuestionar por qué en algunos cursos de lengua, particularmente en los de ELE, no se usaba un manual de enseñanza como herramienta de apoyo si este era tan bueno por distintas razones, por ejemplo:

- La organización de los temas por niveles de complejidad e importancia lingüística.
- La variedad tipológica de actividades y ejercicios.
- La variedad metodológica y de enfoques.
- El enfoque a la comunicación que existe en las diversas actividades de los manuales de enseñanza.
- Los resúmenes gramaticales y apartados de léxico al término de cada unidad que estimulan la autonomía del estudiante.
- El desarrollo de las cuatro destrezas lingüísticas a través de las actividades propuestas.
- El uso de gráficos y colores que hacen que los estudiantes conecten visualmente con el material de trabajo.
- La posibilidad de integrar actividades extra adicionales a las que se encuentran en el libro de texto.
- La coordinación entre profesores.
- La evasión a la monotonía.

Por estas y más razones, se recomienda la integración de un buen manual de enseñanza a los cursos de ELE en México y otros países en los que se enseña el idioma español como *Descripción de una clase de ELE sin un manual de enseñanza.*

Aunque pudiera suponerse que la percepción de los estudiantes de ELE sobre una clase de lenguas en la que no se usa un manual de enseñanza sería totalmente lo opuesto a sus opiniones compartidas sobre el punto anterior, los participantes no desvaloraron del todo aquellas clases en las que no se usa un manual de enseñanza. Sin embargo, es notorio que, formalmente hablando, se prefieren las clases en las que se usa el manual de enseñanza como recurso de esta. Estableciendo un equilibrio entre las ventajas y las desventajas de no usar un libro de texto en clase de ELE, Edie dicta lo siguiente: “Creo que una clase sin manual es más flexible y depende mucho de lo que va a hacer el profesor. En una clase sin un libro de texto, el profesor puede responder a las necesidades de sus estudiantes porque no hay una regla que todos tienen que seguir que es el manual. También creo que, a veces, puede ser difícil porque si se trata de una clase de gramática, hay muchas cosas por memorizar. Sin un libro de texto, los estudiantes tienen que tomar notas y no es posible ahorrar tiempo porque no hay algo que ya tenga escritas todas las cosas necesarias para aprender, entonces, los estudiantes tienen que tomar notas para después memorizar. Creo que esto es una desventaja de no usar el manual, ya que los alumnos ahorran tiempo al tener un manual de enseñanza”.

Analizando lo anterior, no usar un libro de texto en clase tiene más desventajas que ventajas. Quizá sea cierto que integrar un manual de enseñanza a un programa de ELE, limite un poco más al profesor en cuanto al diseño de actividades. Sin embargo, como lo afirma Guillén (2017), “en el ámbito de la enseñanza de lenguas extranjeras o segundas lenguas, los docentes están en permanente búsqueda de actividades que promuevan la comunicación” (p. 34) y, curiosamente, la mayoría de las actividades de los manuales de enseñanza actuales están enfocadas especialmente a la comunicación. Entonces, si existe un compendio de actividades comunicativas muy bien diseñado y organizado como lo es el libro de texto, ¿por qué no usarlo en nuestras clases de ELE?

Además, según el mismo autor, las actividades gramaticales que usualmente se usan en los cursos de lengua en los que no se tiene un libro de texto como parte del curso no son realmente comunicativas: “Se suele entender que un ejercicio se enfoca en la forma y no necesariamente sirve para un acto comunicativo sino para la consolidación de algún tipo de conocimiento lingüístico, llámese gramática, léxico, sintaxis, etcétera” (Guillén, 2017, p. 34).

Para el investigador, el uso de un libro de texto en clase de ELE es necesario independientemente de la forma en la que este sea usado debido a las ventajas con las que este cuenta y que fueron mencionadas en el apartado anterior. Además, el hecho de que se use un manual de enseñanza en clase no significa que tal recurso sea el centro de esta. Esto quiere decir que el profesor puede tener el control de cómo un libro de texto es usado en clase y de qué actividades adicionales se pueden integrar al curso, por lo que la creatividad del profesor no debería verse limitada en lo absoluto. *Descripción de las actividades de los manuales de enseñanza de ELE.*

Conocer cómo son las actividades de un libro de texto desde la perspectiva de un estudiante de lenguas es imprescindible para un profesor de ELE, pues esto dicta la preferencia por actividades comunicativas, visuales e interactivas disponibles en los libros de texto sobre las actividades tradicionales y enfocadas a la gramática. Lynette

menciona aspectos de suma importancia como las edades de los estudiantes y el contexto: “Creo que las actividades de un libro de texto siguen las edades de los alumnos, los intereses, por ejemplo, si tienes un libro de texto para alumnos que tienen 11 años, el libro de texto es más para niños, pero si tienes alumnos del último año en la escuela, los temas son sobre el trabajo o la universidad, algo más cercano a la edad del alumno. En ambos casos, las actividades son muy interactivas para que los alumnos hablen y hagan mucho”.

Como contraparte, Edie describe las actividades de los libros de texto como menos flexibles y estrictas: “Normalmente, las actividades de un libro de texto nos dicen qué expresiones tenemos que usar o cómo tenemos que llevar a cabo una conversación y no hay mucha libertad. Esto es algo que no me gustaba de las actividades de los manuales. Sin embargo, una actividad que me gustó mucho fue una en la que tenía que presentar algo que me interesara. Era una actividad en una sección del libro en la que se explicaba cómo hacer una presentación en español y, pues, ahí teníamos que hacer una presentación en español sobre cualquier tema de nuestro interés. Así que me pareció más interesante porque podía hacer lo que quería”.

Hasta el momento, no hay estudios registrados en los que se describa cómo es un manual de enseñanza. Sin embargo, desde la percepción de quien escribe, las actividades de los libros de texto para aprender lenguas son, generalmente, comunicativas, dinámicas, interactivas, funcionales y objetivas. Además, atienden directamente las necesidades lingüísticas de los estudiantes en combinación con habilidades comunicativas, lo que les permite comenzar a usar la lengua en contextos reales.

*Características esenciales con las que un libro de texto debería contar según los estudiantes de ELE.*

Se pidió a los participantes que imaginaran cómo sería el manual de enseñanza perfecto para que pudieran hablar de las características con las que este debería de contar. En los siguientes dos participantes podemos encontrar o mencionado en este apartado: “Un buen manual debería ser organizado y actualizado. También debería desarrollar diferentes estrategias de aprendizaje. No soy profesor y no conozco estas estrategias de aprendizaje, pero sé que esto es importante. Un buen libro también debería tener actividades que faciliten conversaciones y estar centrado en la gramática. Para mí, el libro es como una guía o un recurso para revisar más tarde porque no puedo recordar todo y me gusta tener un lugar, el libro, para encontrar lo que necesito” (Carlos). “Para mí, un libro debe ser híbrido, totalmente híbrido, entonces, y no ser el centro de la clase. El profesor debe tener en cuenta que el libro está para ayudarlo a identificar algunas cosas o seguir un cronograma para que no se pierda porque, en general, los cursos de lengua extranjera tienen un cronograma. Pienso que el libro debe, principalmente, tener textos reales, es decir, con fuentes verídicas y tener un apartado de prácticas personales o prácticas espontáneas para que se proponga una situación lo más semejante posible a la realidad y que este estudiante pueda, con auxilio de un profesor, simular una situación real para practicar la lengua de manera oral o escrita” (Fiona).

Considerar cada uno de los comentarios anteriores es de suma importancia, pues en la elección del material más adecuado para el alumnado, hay que tener en cuenta las necesidades de éste, sus motivaciones, sus características y sus recursos de aprendizaje y, también, hay que utilizar más de un manual para organizar un curso a medida (Ortiz, 2008, p. 622).

Al tener noción de cómo debe ser un manual de enseñanza desde la perspectiva de los alumnos de lenguas, es posible escoger un libro de texto que se asemeje a lo que el alumnado tiene en mente y, por tanto, cumpla con sus expectativas. Un libro de texto debería de contar con las herramientas que ayuden a todos los estudiantes de lenguas extranjeras en su proceso de aprendizaje sin importar cual sea su forma de aprender. Esto quiere decir que un libro de texto para aprender idiomas debe ser un compendio de recursos con diversos enfoques y estilos de aprendizaje para que sea lo más versátil y adaptable posible.

*Conexión entre las actividades de un manual de enseñanza y la vida real.*

Como se demuestra a continuación, la mayoría de los estudiantes logra encontrar una conexión entre las actividades propuestas en los manuales de enseñanza y la vida real. Lo que significa que, según los estudiantes de ELE, es posible encontrarse con contextos similares a los de las actividades de los manuales de enseñanza en la vida real. Gabrielle expresa: “Creo que hay una gran relación. Sin embargo, es más importante pensar en el idioma y tener sentimientos en el idioma. Una mezcla de lo pragmático y lo emocional permite un mejor aprendizaje del idioma. Si empiezas a sentir algo con el idioma, más ganas vas a tener de seguir con este”. Bree aporta: “Idealmente, no hay diferencias. Es una relación que se complementa, el libro introduce lo que podría pasar en la vida real, pero eso se facilita mucho más en contextos de inmersión en los que podemos comprobar al salir del salón lo aprendido en clase”. Para el investigador, sí que existe una relación entre las actividades de los libros de texto de ELE y la realidad. Sin embargo, como algunos de los participantes lo mencionaron, la realidad presentada en estas actividades es una realidad limitada, pues resulta imposible que toda la riqueza lingüística, cultural y pragmática de un idioma se vea reflejada en

un manual considerando, además, que la lengua es algo vivo y en constante evolución por el uso que le dan sus hablantes.

#### *El aspecto cultural en los manuales de enseñanza de ELE.*

Edie comparte un claro ejemplo del manejo del aspecto cultural en los libros de texto de ELE: “Sí. Recuerdo que en el manual había una actividad sobre cómo se saludaba. Los japoneses no nos damos besos ni nos abrazamos, pero siempre, en el libro de texto, tanto en los audios como en las conversaciones había descripciones en las que se mencionaba cuando la gente se besaba o se daba abrazos. Creo que esto explica mucho de la cultura de España y Latinoamérica”. Lynette aporta un punto de vista muy similar al anterior: “Creo que la cultura debe reflejarse en un manual de enseñanza. Por una parte, creo que sí se ve reflejada, pero no puede ser reflejada al cien por ciento porque no es posible, ya que estamos hablando de un libro y no es como visitar un país y hablar con la gente para conocer su cultura”.

Que exista una integración del aspecto cultural en las actividades y secciones de un libro de texto para aprender un idioma es de suma importancia para el desarrollo de la competencia cultural de los estudiantes de ELE, pues “la competencia intercultural centra su atención en el alumno y pretende articular los procesos necesarios para que este pueda atender las necesidades que tiene de relacionarse con otra cultura o con personas de otra cultura” (Illescas, 2016, p. 73). Por lo anterior, se entiende que el aspecto cultural es tan importante como cualquier otro aspecto lingüístico para aprender una lengua extranjera, pues es gente con la que se comunica al aprender un idioma y esta gente pertenece a una sociedad en específico con una cultura propia.

#### *Perspectiva del alumnado de ELE como profesores hipotéticos sobre el uso de manuales de enseñanza en el aula.*

Se preguntó a los participantes de esta investigación la siguiente pregunta: Si fueras un profesor de ELE, ¿usarías un manual de enseñanza en tus clases? ¿Por qué? “Sí usaría el libro de texto, pero no dependería completamente de él. Mezclaría el libro de texto con otros recursos y haría un método híbrido, sobre todo en las clase de vocabulario. Como profesora de leguas, me siento culpable de no usar el libro porque parece que mis estudiantes necesitan esa estructura de mí y de mis clases, pero lo otro es que corta mis alas como maestra, no puedo ser libre si sigo al pie de la letra lo que me dice el libro de texto. Entonces, quizás es un poco una relación de amor y odio” (Bree). “Sí usaría un manual por tres razones. La primera razón es porque en Alemania, si eres profesor, tienes que usar un manual. Creo que es obligatorio. La segunda razón es porque es menos trabajo para mí. La tercera razón es porque es mejor para los alumnos, ya que teniendo un material como el libro de texto pueden usarlo cuando quieran repasar algo o cuando quieran estudiar para profundizar conocimientos. Con un libro de texto, se tiene una guía y es más fácil aprender con ella una lengua. Si se usa un buen libro de texto bueno, creo que yo, como estudiante, aprendo más y, para mí, es más divertido” (Lynette). Las experiencias que los docentes de lenguas extranjeras tienen como estudiantes, mayoritariamente, dictan la forma en la que enseñan. Lo mismo ocurre con las experiencias que se tienen con un material en específico como lo es el manual de enseñanza.

### **Conclusiones**

Como se expuso en la presentación de los resultados, todos los participantes mostraron una fuerte preferencia al uso de un libro de texto en clase de ELE antes que su no uso. La razón de lo anterior es muy clara, pues, según las aportaciones de quienes participaron en esta investigación, los libros de texto para aprender lenguas son un recurso con un fuerte impacto en los estudiantes de idiomas tanto dentro como fuera del salón de clases. A continuación, se presentan algunas razones por las cuales los participantes mostraron esta preferencia. Cabe destacar que los puntos que se mencionan en las próximas líneas se basan en los resultados obtenidos en esta investigación.

- Los manuales de enseñanza o libros de texto son recursos esenciales para marcar y demostrar una progresión del curso de lenguas. Esta progresión da forma y estructura al curso siendo funcional tanto a profesores como a alumnos.
- Los manuales de enseñanza permiten al profesor crear cursos híbridos en los que se mezcle el uso del libro de texto y el de otros materiales didácticos o auténticos, pues el profesor de lenguas es de quien depende la manipulación de un recurso didáctico como lo es el libro de texto.
- Los manuales de enseñanza no solo se usan dentro de un aula de clases, sino también fuera de esta. Lo anterior permite que los alumnos desarrollen autonomía en su proceso de aprendizaje de una lengua extranjera, algo esencial a corto y largo plazo.
- Los manuales de enseñanza cuentan con distintas bases metodológicas que se adaptan a las nuevas tendencias sobre el aprendizaje de lenguas extranjeras, a las inteligencias múltiples y a los distintos estilos de aprendizaje.
- Los manuales de enseñanza son llamativos a los estudiantes por su variedad de actividades, por su

organización y por la presentación de gráficos y colores.

A pesar de las ventajas que tiene usar un libro de texto en los cursos de ELE, es imperativo que tanto el profesor como sus alumnos comprendan que un manual de enseñanza no es la sustitución de un profesor de lenguas, por lo que el docente tiene la responsabilidad de hacer que este recurso didáctico funcione para él y no viceversa (el profesor para el libro de texto).

Existen muchos profesores que presentan inconformidades en cuanto al uso de libros de texto en las clases de lenguas y, muchas veces, estas negativas son la resulta de un mal manejo de los manuales de enseñanza. Al trabajar con un libro de texto, un profesor no se encuentra frente a una roca que no puede moldearse, sino frente a un trozo de masa que puede amoldar de más de una forma. Amoldar o modificar la masa a beneficio propio y de sus estudiantes es lo que un profesor debe hacer cuando trabaja con un libro de texto en clase de ELE. Si un libro de texto se usa correctamente, el ambiente de la clase nunca será monótono por la variedad de actividades y dinámicas que estos recursos ofrecen, pues cada uno de los ejercicios propuestos en un manual de enseñanza fue cuidadosamente diseñado por profesionales que tomaron en consideración diversos puntos tales como la funcionalidad, la practicidad, el conocimiento lingüístico y la variación en el proceso que conllevaba diseñarlos.

Como estudiante de lenguas y profesor de ELE, el investigador prefiere que se use un libro de texto en los cursos de lengua que ha tomado e imparte. Esto debido a que su experiencia con los libros de texto como estudiante fue tan positiva que lo impulsó a implementar estos recursos en sus cursos de ELE como profesor en la actualidad. Lo anterior demuestra que la experiencia como alumno influye altamente en la práctica docente de quienes deciden convertirse en profesores, en este caso en particular, de lenguas extranjeras.

### Referencias

- Cortés, E. (2016). El manual de idiomas. Adecuación de los manuales de ELE al Marco de Referencia. Universidad de Córdoba.
- Illescas, A. (2016). La competencia intercultural y su inclusión en los manuales de ELE. *Porta Linguarum*.
- Núñez, M. & Rodríguez, B. (2017). La comprensión lectora en ELE. Análisis de las principales estrategias y actividades usadas en algunos manuales de B1. *Revista Educativa Hekademos*. Universidad de Granada (pp. 74-84).
- Ortiz, C. (2008). Comprensión lectora y Expresión escrita en los manuales de ELE. *Actas del XXXVII Simposio Internacional de la Sociedad Española de Lingüística (SEL)*. Universidad Autónoma de Barcelona (pp. 611-623).

### Notas Biográficas

La **Mtra. Alma Laura Montés Hernández** es profesora investigadora en la Universidad de Guanajuato. Maestría en la Enseñanza del Español como Segunda Lengua y LE de la Universidad de Barcelona. Imparte clases en el programa educativo de la Licenciatura en la Enseñanza del Español como Segunda Lengua, del Departamento de Lenguas de la Universidad de Guanajuato y ha publicado artículos en revistas internacionales, así como en el Instituto Cervantes. Ha participado en congresos nacionales e internacionales, tales como ASELE y AESLA, entre otros. También ha participado como asesor en el verano de investigación.

**Ricardo Aram Ortiz Rodríguez** es egresado de la Licenciatura en la Enseñanza de Español como Segunda Lengua, de la Universidad de Guanajuato. Se ha desempeñado como profesor de español en instituciones privadas enfocándose en clases de gramática, conversación y cultura. Ha trabajado, además, en proyectos de investigación lingüística como personal de apoyo a titulares de la investigación. Adicionalmente, cuenta con un diploma en la Enseñanza del Inglés enfocado a la Enseñanza Comunicativa y Autodirigida emitido, igualmente, por la Universidad de Guanajuato.

### Apéndice

#### Cuestionario utilizado en la investigación

#### A. Formato de entrevista.

1. ¿Cómo es una clase de idiomas cuando se usa un manual?
2. ¿Cómo es una clase de idiomas cuando no se usa un manual?
3. ¿Cómo son las actividades de un manual de lenguas? ¿Qué tipo de actividades tenía el manual que describiste?
4. ¿Cómo consideras que debe ser un buen manual para aprender lenguas?
5. ¿Qué relación existe entre las actividades de un manual y la vida real?
6. ¿Cómo se maneja el aspecto cultural en los manuales de enseñanza de ELE?
7. Si fueras profesor, ¿usarías un manual en clase o no? ¿Por qué?

# Análisis Experimental de la Frecuencia y Amplitud de Vibración en una Microturbina de Gas

Dr. Luis Alvaro Montoya Santiyanes<sup>1</sup>, Dr. Iván Domínguez López<sup>2</sup>,  
Dr. Eloy Edmundo Rodríguez Vázquez<sup>3</sup>

**Resumen**— La adquisición de datos y su procesamiento es una de las direcciones de investigación en diagnóstico de fallas en maquinaria rotativa, donde el rotor es un componente básico para el análisis dinámico. En este trabajo se analizaron estadísticamente las mediciones de amplitud de vibración en dirección radial en una microturbina de gas y se relacionaron con la frecuencia rotacional, con el objetivo de analizar la variabilidad de los datos sin considerar los efectos de la temperatura. Se determinó que la frecuencia rotacional tiene un efecto significativo sobre la amplitud de vibración, y el modelo de regresión estimado predice los datos con un porcentaje alto. El modelo ajustado sirve como una primera aproximación para un trabajo futuro donde se va a considerar el efecto de la temperatura.

**Palabras clave**—Vibraciones, amplitud, ANOVA, microturbina.

## Introducción

Debido a la fuerza de desbalance, autoexcitación interna, excitación externa, ambiente de trabajo complejo, etc., la vibración excesiva en sistemas rotativos no puede ignorarse (Qian Zhao et al. 2021).

Desde el nivel de componentes, el rotor es uno de los componentes básicos en el análisis dinámico de maquinaria, ya que su desalineación y desbalance llevan a defectos de los rodamientos. Entre las direcciones de investigación en diagnóstico de fallas de maquinaria están las técnicas de adquisición de datos y el procesamiento de datos para extraer información (Chen X. et al. 2018).

Kankar Pavan et al. (2009) obtuvieron un modelo para predecir la amplitud de vibración en dirección horizontal y vertical usando análisis de varianza (ANOVA) y superficies de respuesta, considerando las interacciones entre todos los parámetros (defectos en el rodamiento).

Carmen Carnero et al. (2010) usaron ANOVA para estudiar los cambios en el comportamiento mecánico de procesos de alta precisión, considerando como variables la velocidad de rotación de desgaste, velocidad de la pieza, magnetismo y diámetro. Determinaron que los desplazamientos en alta frecuencia se afectan por la velocidad de rotación de desgaste, y que otras variables de vibración no se afectan significativamente por las variables del proceso.

Guo M. et al. (2020) evaluaron el efecto de varios parámetros de maquinado sobre la vibración usando análisis experimental. El ANOVA que desarrollaron mostró que la velocidad del husillo y la profundidad de corte axial tienen un efecto significativo sobre la amplitud de vibración del fresado en las direcciones X y Z. También se demostró que, mediante gráficas de efectos principales, la velocidad del husillo y la profundidad de corte axial tienen una relación directa con la aceleración de vibración.

Farzad P. (2019) realizó un ANOVA para investigar el efecto del espesor, volumen, distribución del patrón y condiciones de contorno, sobre la vibración de nanocompuestos. Determinaron que la condición de contorno y el volumen son los parámetros más significativos sobre la frecuencia natural.

Surajkumar Kumbhar et al. (2020) realizaron un ANOVA y análisis de regresión multivariable evaluando cinco factores (velocidad del eje, carga radial, temperatura, tamaño del defecto, y desbalance), para evaluar el efecto sobre la amplitud de vibración en rodamientos. Los defectos en los rodillos no son considerables en la amplitud de vibración.

Rakesh Kumar et al. (2019) realizaron una investigación experimental de la vibración de máquinas en función de sus parámetros controlables. Optimizaron parámetros mediante técnicas estadísticas como el método Taguchi y análisis de regresión para mejorar el rendimiento en vibraciones axiales y laterales. Determinaron que la velocidad de rotación tiene un rol significativo en la vibración de una máquina de perforación.

Un modelo matemático para predecir la amplitud de vibración durante el proceso de fresado fue desarrollado por Sivasakthivel P.S. et al. (2011). En su experimentación, utilizaron el método de superficie de respuesta usando un

<sup>1</sup> Dr. Luis Alvaro Montoya Santiyanes es Profesor Investigador de Ingeniería en Tecnología Automotriz en la Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ), Querétaro, México. [luis.montoya@upq.edu.mx](mailto:luis.montoya@upq.edu.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Dr. Iván Domínguez López es Profesor Investigador del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA-Querétaro) del Instituto Politécnico Nacional, México [idinguezl@ipn.mx](mailto:idinguezl@ipn.mx)

<sup>3</sup> Dr. Eloy Edmundo Rodríguez Vázquez es Profesor Investigador del Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI), Querétaro, México [eloy.rodriguez@cidesi.edu.mx](mailto:eloy.rodriguez@cidesi.edu.mx)

diseño donde consideraron la velocidad del husillo como uno de los parámetros del proceso, y tomaron como respuesta la amplitud de vibración.

En un estudio hecho por López-Escobar C. et al. (2012) para controlar la calidad de productos manufacturados mediante procesos de maquinado, se determinó con análisis estadístico que las vibraciones son auto-excitadas y no existe una relación directa entre los parámetros de entrada (entre ellos la velocidad de rotación de la herramienta) y las frecuencias y amplitudes de las vibraciones medidas.

El análisis de sensibilidad se utiliza para encontrar patrones entre los valores de características de vibración y fallas que ocurren en equipamiento. Radek Silhavy et al. (2020) mencionan que la amplitud y la velocidad en cualquier dirección son importantes predictores en este tipo de análisis.

Todas las máquinas rotativas mantienen un desbalance residual que da como resultado la frecuencia rotacional o síncrona. Las frecuencias de vibración asociadas a las fallas más comunes en maquinaria rotativa, como el desbalanceo, desalineación, huelgos y órbitas de cojinetes, son múltiplos o porcentajes de la frecuencia de rotación. El desbalance incrementa la amplitud de la frecuencia rotacional principalmente en la dirección radial (Tandon y Parey 2006).

Por lo tanto, en este trabajo es de interés analizar estadísticamente las mediciones de amplitud de vibración en dirección radial y relacionarlo con la velocidad de rotación en una microturbina de gas, con el objetivo de analizar la variabilidad de los datos sin considerar los efectos de la temperatura.

### Descripción del Método

#### *Adquisición de datos y procesamiento*

Se utilizó una microturbina de gas, mostrada en la Figura 1, la cual tiene el compresor fabricado en material de impresión PLA, la turbina de acero inoxidable 304, y la flecha de acero HSS. Para medir la respuesta de la aceleración se utilizó un acelerómetro piezoeléctrico (PCB Piezotronics, Model: 333B30, Sensitivity: 98.2 mV/g). El sistema de adquisición de datos consistió del módulo de National Instruments NI-9234, y un chasis cDAQ-9174. El procesamiento de las señales se hizo mediante LabVIEW.



Figura 1. Microturbina.

Como el objetivo principal es estudiar la variación en las mediciones de amplitud de vibración sin considerar temperatura, se utilizó una fuente de alimentación de aire constante en la entrada de la microturbina. La velocidad máxima alcanzada de esta manera fue de 127 Hz, por lo tanto, se decidió usar las frecuencias nominales de 27, 76 y 127 Hz, equivalentes a 1620, 4560, 7620 rpm, y así tener diferentes niveles del factor en el análisis estadístico. Se realizó un total de 10 repeticiones por cada frecuencia. Las frecuencias utilizadas son similares a las utilizadas en Surajkumar Kumbhar et al. (2020) aunque ellos se enfocaron principalmente en los rodamientos.

En la Figura 2 se muestra, en escala lineal-lineal, el promedio de la respuesta de amplitud de vibración para cada frecuencia nominal.

Los valores de amplitud de la Figura 2, como se especificó anteriormente son los promedios. Esto suele suavizar gráficamente el valor del pico que tuvo cada repetición. Sin embargo, debido a la variabilidad en las

mediciones, los valores reales de frecuencia promedio considerando el pico de cada repetición, la amplitud promedio considerando el pico de cada repetición y sus variaciones, se muestran en la Tabla 1.

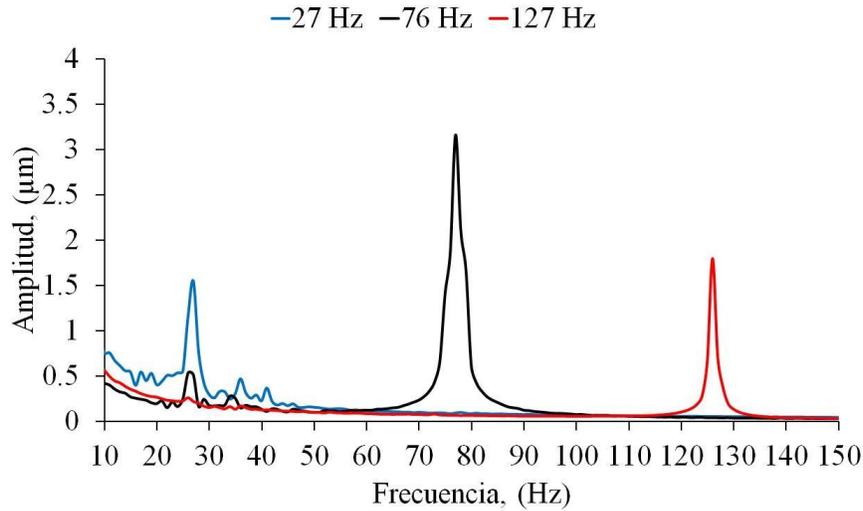


Figura 2. Amplitud de vibración con respecto a cada nivel de frecuencia.

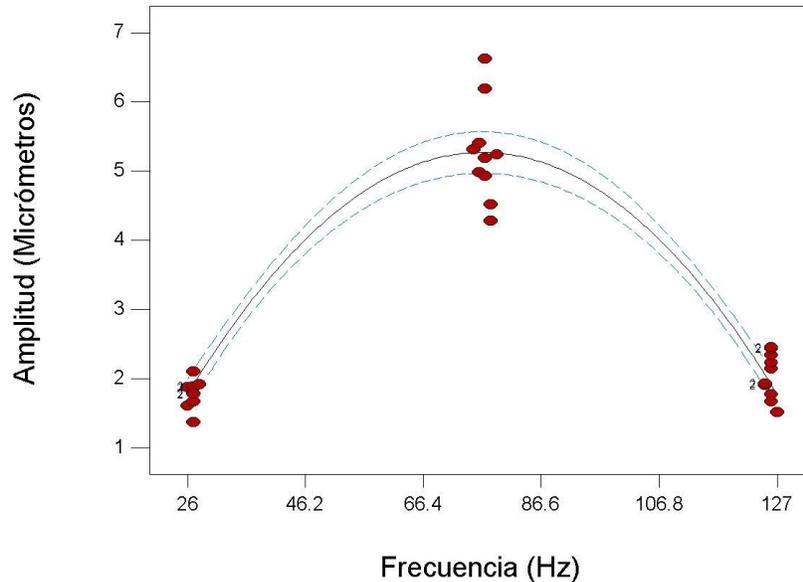
Frecuencia promedio (Hz)	Desviación estándar	Amplitud promedio (µm)	Desviación estándar
26.9	0.5676	1.7891	0.2009
77	1.1547	5.2697	0.7028
125.9	0.5676	2.0426	0.3287

Tabla 1. Valores promedio de frecuencia y amplitud con sus desviaciones estándar.

Resultados del análisis estadístico

Source	Sum of Squares	DF	Mean Square	F Value	p-value Prob>F	
Model	75.09608633	1	75.09608633	350.747499	2.25595E-17	significant
A <sup>2</sup>	75.09608633	1	75.09608633	350.747499	2.25595E-17	
Residual	5.99488356	28	0.214102984			
Lack of Fit	2.997851615	9	0.333094624	2.11168848	0.081509311	not significant
Pure Error	2.997031945	19	0.157738523			
R-Squared = 0.92607212 Adj R-Squared = 0.92343184 Pred R-Squared = 0.91116542						

Tabla 2. ANOVA para el modelo cuadrático reducido de superficie de respuesta.



Se encontró que la velocidad de rotación tiene un efecto significativo en la amplitud de vibración, en el rango de frecuencias estudiado. La amplitud de vibración es significativamente mayor en la velocidad de 77 Hz.

El modelo de regresión cuadrático reducido puede ser un buen modelo para predecir los datos, con un error relativo porcentual promedio de aproximadamente 5% en el espectro de frecuencias evaluado.

### Recomendaciones

El trabajo futuro consiste en agregar el efecto de la temperatura en los experimentos. El modelo mostrado en este trabajo servirá como control y tener un mejor análisis de los datos si la temperatura incrementa la variabilidad.

### Referencias

- Chao Liu y Dongxiang Jiang. "Torsional vibration characteristics and experimental study of cracked rotor system with torsional oscillation," *Engineering Failure Analysis*, Vol. 116, 2020.
- Chen, X., Wang, S., Qiao, B. et al. "Basic research on machinery fault diagnostics: Past, present, and future trends," *Front. Mech. Eng.*, Vol. 13, 2018.
- Farzad Pashmforoush, "Statistical analysis on free vibration behavior of functionally graded nanocomposite plates reinforced by graphene platelets," *Composite Structures*, Vol. 213, 2019.
- Guo, M., Ye, Y., Jiang, X. et al. "Comprehensive effect of multi-parameters on vibration in high-speed precision milling," *Int J Adv Manuf Technol*, Vol. 108, 2020.
- Kankar, Pavan, Harsha, Suraj, Kumar, Pradeep y Sharma, Satish Chandra. "Fault diagnosis of a rotor bearing system using response surface method," *European Journal of Mechanics - A/Solids*, Vol. 28, No. 4, 2009.
- López-Escobar, C., González-Palma, R., Almorza, D. et al. "Statistical quality control through process self-induced vibration spectrum analysis," *Int J Adv Manuf Technol*, Vol. 58, 2012.
- M Carmen Camero, Rafael González-Palma, David Almorza, Pedro Mayorga y Carlos López-Escobar. "Statistical quality control through overall vibration analysis," *Mechanical Systems and Signal Processing*, Vol. 24, No. 4, 2010.
- Nanfei Wang y Dongxiang Jiang. "Vibration response characteristics of a dual-rotor with unbalance-misalignment coupling faults: Theoretical analysis and experimental study," *Mechanism and Machine Theory*, Vol. 125, 2018.
- Qian Zhao, Jing Yuan, Huiming Jiang, Hongliang Yao y Bangchun Wen. "Vibration control of a rotor system by shear thickening fluid dampers," *Journal of Sound and Vibration*, Vol. 494, 2021.
- Radek Silhavy, Petr Silhavy y Zdenka Prokopova "Software Engineering Perspectives in Intelligent Systems," *Proceedings of 4th Computational Methods in Systems and Software*, Vol.1, 2020.
- Rakesh Kumar, L.A. Kumaraswamidhas, V.M.S.R Murthy y S.C Vettivel. "Experimental investigations on machine vibration in blast-hole drills and optimization of operating parameters," *Measurement*, Vol. 145, 2019.
- Sivasakthivel, P.S., Velmurugan, V. y Sudhakaran, R. "Prediction of vibration amplitude from machining parameters by response surface methodology in end milling," *Int J Adv Manuf Technol*, Vol. 53, 2011.
- Surajkumar G. Kumbhar, Edwin Sudhagar P. y R.G. Desavale, "Theoretical and experimental studies to predict vibration responses of defects in spherical roller bearings using dimension theory," *Measurement*, Vol. 161, 2020.
- Tandon, N. y Parey, A. "Condition Monitoring of Rotary Machines," *Springer London*, 2006.

### Notas Biográficas

El **Dr. Luis Alvaro Montoya Santianes** es profesor investigador de la carrera en Ingeniería en Tecnología Automotriz de la Universidad Politécnica de Querétaro (UPQ), Querétaro, México. Terminó sus estudios de postgrado en Mecatrónica en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI), Querétaro, México. Ha publicado artículos en las revistas IJAV, JMBBM, IJACT, y también en la IEEE.

El **Dr. Iván Domínguez López** es Físico egresado de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M., donde realizó sus estudios de Maestría y Doctorado en Ciencias. Actualmente es profesor investigador en el área de Procesamiento de Materiales y Manufactura del Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del I.P.N. en la ciudad de Querétaro donde imparte cursos de posgrado y ha dirigido tesis de nivel licenciatura, maestría y doctorado, además de ser autor de una variedad de artículos científicos en revistas internacionales de alto factor de impacto.

El **Dr. Eloy Edmundo Rodríguez Vázquez** es tecnólogo para el Laboratorio Nacional de Investigación en Tecnologías del Frío (LaNITeF) en el Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDESI), con más de 15 años de experiencia en el desarrollo de proyectos y productos tecnológicos.

# Nivel de Profesionalización de las Microempresas de Autotransporte Federal de Carga

Ing. Melissa Bettina Mora Guillén<sup>1</sup>, Dra. Evelia Rojas Alarcón<sup>2</sup>.

**Resumen**— Este estudio es resultado de una muestra por conveniencia aplicada a tres microempresas de autotransporte federal de carga en México, con el objetivo de evaluar su nivel de profesionalización, utilizando como instrumento el modelo de evaluación del nivel de profesionalización de la empresa familiar, el cual describe las propiedades más importantes de las empresas de este sector. Los resultados indican que las mayoría de las empresas estudiadas no cuentan con una gestión profesionalizada, pese a que la literatura sugiere que todas las microempresas de autotransporte de carga se encuentran en igualdad de condiciones, se concluye que independientemente del tamaño de la empresa, es posible contar con una gestión profesionalizada, así los factores descritos pueden utilizarse como una guía para iniciar el proceso de profesionalización de estas empresas, tomando en cuenta las fortalezas y debilidades tomándolo como oportunidades de mejora que los harán permanecer en el mercado.

**Palabras clave**— Evaluación, profesionalización, gestión, transporte de carga.

## Introducción

El autotransporte federal de carga es de crucial importancia en la sociedad, genera más de dos millones de empleos directos en el traslado de mercancías al usuario final. En México se encuentra dentro del sector terciario y aporta el 5.6% del Producto Interno Bruto (PIB) del país. (INEGI, 2018).

De acuerdo con el Instituto Mexicano del Transporte (IMT), las microempresas de autotransporte denominadas hombre camión, son propiedad de uno o dos individuos, quienes declaran fiscalmente como personas físicas y obtienen sus ganancias de las utilidades de la empresa. (IMT, 1996). En 2018 el 81% de las empresas inscritas ante la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) pertenece a la entidad denominada hombre camión siendo un total de 123,073 microempresas (SCT, 2018).

El hombre camión es resultado de operadores de camiones de una empresa, que lograron ahorrar el dinero suficiente para comprar al menos un camión, emprender para solventar los gastos familiares y ser su propio jefe, cumpliendo con las características que menciona (Gallo, 1995) de la empresa familiar:

1. La propiedad de la empresa la tiene la familia.
2. El poder en la empresa lo ejerce la familia.
3. Se tiene la intención de transferir la empresa a las siguientes generaciones familiares.

Al pasar de operadores a dueños de los vehículos, no cuentan con habilidades y capacidades administrativas que les ayuden a llevar una gestión adecuada y profesional de las actividades, esto ha generado problemas para su buen funcionamiento, al tener que hacerse cargo de las actividades, tanto administrativas como operacionales que concibe el tener uno o más vehículos, volviéndose menos competitivas y con altos costos logísticos que impactan directamente en el aumento del precio final de un producto (Baca, 2007).

Dado lo anterior, se establece que la problemática de este tipo de empresas se debe a la falta de conocimiento de la gestión de los recursos y de la limitada capacidad para desarrollar estrategias competitivas, proveniente de la pobre gestión administrativa y del reducido nivel de profesionalización que tienen los individuos de la empresa (Galvis, 2011).

La falta de profesionalización genera baja productividad y mala calidad de servicio, lo que impacta negativamente en la prestación del servicio de transporte. Por ello surge la necesidad de realizar este tipo de estudios que ayuden y contribuyan a este sector a llevar al cabo, cada una de las actividades administrativas y operativas con total responsabilidad y compromiso para ser competitivas en el sector.

Por lo tanto, el objetivo es evaluar el nivel de profesionalización con el que cuentan, a través del modelo de evaluación de la profesionalización de la empresa familiar (Nazrala, 2016), De acuerdo con Gallo (1995), este modelo permite detectar las oportunidades de mejora y estrategias futuras de profesionalización, y dar respuesta a la pregunta: ¿Cuál es el nivel de profesionalización de las microempresas de autotransporte federal de carga en México?

<sup>1</sup> La Ing. Melissa Bettina Mora Guillén es Ingeniera en Transporte y estudiante de la Maestría en Ciencias en estudios Interdisciplinarios para PyMES en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, México. [mmorag1301@alumno.ipn.mx](mailto:mmorag1301@alumno.ipn.mx) (autor corresponsal).

<sup>2</sup> La Dra. Evelia Rojas Alarcón es Profesora Investigadora de la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para PyMES en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, México. [erojasa@ipn.mx](mailto:erojasa@ipn.mx)

Se utilizó, un método cualitativo, donde la información se obtuvo a través de la aplicación de un cuestionario sobre evaluación de la profesionalización de la empresa familiar, específicamente a los dueños de estas tres microempresas de autotransporte federal de carga. Fue necesario para tener una visión más amplia sobre el tema, hacer una revisión de literatura, finalmente, se presentan los resultados y la conclusión.

Se asevera que la profesionalización, es una herramienta que ayuda a disminuir los índices de fracaso que enfrentan las pymes al potencializar las ventajas competitivas con las que cuentan. La eficiente gestión debe demandar la formación profesional de líderes que sean capaces de brindar mejoras a las organizaciones (Quejada & Ávila, 2016; Urrea, 2003).

Cuando una empresa implementa la profesionalización se encuentra en mejores condiciones de competir, pues cuenta con una gestión y estructura organizacional que garantiza el crecimiento de la empresa (Howorth, Wright, Westhead, & Allcock, 2016). Así, la profesionalización permite que un negocio se convierta en una empresa de carácter profesional en sentido administrativo y de dirección de los recursos (Urreste, 2016).

Guirardo (2001), Define a la profesionalización como el grado óptimo que alcanza una organización cuando su estructura y planificación organizacional y el manejo de los recursos humanos se encuentran alineados de acuerdo con los objetivos que persigue la organización. Así, la profesionalización es el resultado de formalizar las estructuras y prácticas que regulan las relaciones en la empresa (North, 1993).

Badía (2018), menciona que para que una empresa sea considerada como profesionalizada debe cumplir algunas condiciones:

- Deben existir órganos de gobierno que cuenten con poder de decisión.
- Debe existir una estructura jerárquica que se encuentre bien definida y sea conocido por todos los colaboradores donde se expresen las funciones y responsabilidades que corresponden a cada puesto de trabajo dentro de la empresa.
- Debe existir la delegación de funciones y se debe permitir a otros empleados la toma de decisiones analíticas.
- Deben existir procedimientos estándar bien establecidos y sistemas de control dentro de la organización.

Dado que se trata de empresas familiares, una de sus características principales es la propiedad, la cual recae en los miembros de la familia, Gallo (1995), menciona que es la familia quien debe controlar en su mayoría las acciones o posesiones de la empresa, por su parte, (Galve, 2002) asegura que este control recae en una sola persona, si la empresa se encuentra en una etapa inicial donde el propietario es el controlador, o bien en un número reducido de personas que se relacionan sanguíneamente con el propietario.

Cuando una empresa inicia, no necesita un nivel de profesionalización elevado, al relacionarse la propiedad y la dirección con el crecimiento de la empresa, entonces es necesario cierto nivel de profesionalización (Molina, 2012). Un primer paso es separar el patrimonio de los ingresos de la familia de los de la empresa con el fin de minimizar el riesgo de no perdurar, pues permite proyectar la continuidad de la empresa a través de las futuras generaciones (Nazralla, 2016).

Un aspecto importante en el proceso de volver a las microempresas de autotransporte profesionales es considerar el gobierno empresarial el cual se define como un sistema de estructuras y procesos que sirven para dirigir y controlar la empresa (Casillas, Díaz, et al, 2005).

El objetivo del Gobierno Corporativo es desarrollar un método que valore la relación entre la dirección, la administración del negocio, la seguridad de los involucrados y la empresa sea orientada bajo normas de negocio saludable y de productivo (Báez, Mariano, Villarreal, & Hernández, 2018).

El gobierno empresarial también llamado arquitectura de la organización por Barugel (2010), marca tres aspectos relacionados con la organización de la empresa. La asignación de los derechos que se relaciona directamente con la estructura organizacional elegida y define las responsabilidades de los miembros en la empresa. La remuneración de los miembros se refiere a los mecanismos de incentivos y motivación, finalmente la estructura para evaluar resultados hace referencia a los indicadores relevantes para observar si la empresa está alcanzando los resultados deseados.

Se recomienda que la empresa gobierne desde una etapa temprana, con base en los principales fundamentos del buen gobierno corporativo, para ayudar a que la organización haga frente a los diversos retos que se le presenten (Corporación Financiera Internacional, 2019).

El último aspecto que caracteriza a las empresas familiares es la continuidad o sucesión, la continuidad se define por (Gallo, 1995) como la incorporación de al menos un miembro de la segunda generación de la empresa, pues se tiene la intención de perdurar y que en un determinado momento la segunda generación tome la dirección de la empresa, considerando esto como la sucesión.

Uno de los grandes desafíos para las empresas familiares es superar el proceso de sucesión del fundador de la empresa, ya sea por fallecimiento o crisis de poder en la segunda generación que deseen ocupar la dirección, por esto se recomienda que se evalúe a consciencia mientras el fundador viva (Nazralla, 2016).

Para garantizar una sucesión favorable, es deseable que se cree un plan de sucesión, este documento está a cargo del fundador y debe considerarse una necesidad familiar y empresarial, así se organiza la transferencia de la propiedad del fundador a sus familiares, esto puede ser mediante un protocolo familiar o testamentos (González, 2010).

### Descripción del Método

Esta investigación, de carácter cualitativa, busca comprender a fondo la situación actual de las microempresas de autotransporte federal de carga (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010). La selección de la muestra es no probabilística y por conveniencia. Con ese fin se localizó a diversas empresas que tuvieran al menos cinco años en el mercado y que la segunda generación de la familia ya se encontrara trabajando en la empresa o dirigiéndola, lo que permitió bajo esas condiciones, el contacto de tres empresas las cuales se codifican como empresas A, B y C, a fin de garantizar la confidencialidad dentro de las consideraciones éticas, aplicando el cuestionario de forma presencial a los directores de la empresa.

Para obtener la información se aplicó un cuestionario que se divide en dos partes, la primera recaba información general de la empresa para conocer si se encuentra dentro de las empresas elegibles para realizar la evaluación, en este cuestionario se solicita información sobre cantidad de familiares que trabajan en la organización, la relación con el dueño, los puestos que ocupan, su formación académica y la antigüedad de la empresa.

La segunda parte del cuestionario, contiene las preguntas de evaluación para analizar cada uno de los componentes del modelo y finalmente obtener el nivel de profesionalización de la organización. En este cuestionario el empresario debe seleccionar la respuesta que refleje de mejor manera la situación actual de la empresa.

El cuestionario esta desarrollado mediante el método de Escala Likert, que permite al dueño indicar con que intensidad se encuentra de acuerdo o desacuerdo con cada una de las proposiciones. Esto permite determinar el porcentaje de profesionalización que sugiere el marco de la gestión empresas familiares profesionalizadas. La escala de respuesta ofrece cinco opciones:

- Totalmente de acuerdo
- Parcialmente de acuerdo
- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- Parcialmente en desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

El puntaje de cada respuesta cuenta con una distribución porcentual preestablecida. Los resultados del modelo se suman y se obtiene un porcentaje para cada una de las preguntas, así, se puede analizar parcialmente el nivel de profesionalización por factor, componente o de forma total. El nivel de cumplimiento por componente se determina en el cuadro 1.

RESULTADO FINAL POR COMPONENTE	
Insatisfactorio	Satisfactorio
0 – 50%	50 – 100%

**Cuadro 1.** Resultado final de profesionalización por componente

El modelo se compone de tres módulos: Propiedad, Poder y Continuidad, los cuales, a su vez se subdividen en factores que incluyen variables distinguidas para determinar el nivel de profesionalización de las empresas. El modelo se compone de 1000 puntos que se distribuyen en 200 puntos para el módulo de propiedad, 500 puntos para el de Poder y 300 puntos para el de continuidad. El máximo puntaje significa que la empresa cuenta con una gestión totalmente profesional, como se muestra en el cuadro 2.

Componentes y Factores	Puntaje
<b>1. Componente: PROPIEDAD</b>	<b>200</b>
1.1. Accionistas de la empresa familiar	100
1.2. Rol de los familiares políticos	50
1.3. Empleados en la empresa familiar	50
<b>2. Componente: PODER – GOBIERNO</b>	<b>500</b>
2.1 Rol del fundador o presidente en la empresa familiar	70
2.2 Trabajo con los hijos en la empresa familiar	70

**Cuadro 2a.** Componentes y variables del modelo. Fuente: Nazralla (2016).

Componentes y Factores	Puntaje
2.3 Gobierno Corporativo	75
2.4 Gobierno Familiar	75
2.5 Protocolo familiar	70
2.6 Resolución de conflictos en la EF	70
2.7 Comunicación en la EF	70
<b>3. Componente CONTINUIDAD</b>	<b>300</b>
3.1 Perfil del sucesor	100
3.2 Planificación de la sucesión	100
3.3 Inicio del proceso sucesorio	40
3.4 Salida o retiro del Fundador	60
<b>PUNTAJE TOTAL</b>	<b>1000</b>

**Cuadro 2b.** Componentes y variables del modelo. Fuente: Nazrala (2016).

### Resultados y Discusión

Con la finalidad de conocer más respecto a la participación de la familia en la empresa y quien lleva la dirección, se realizaron las preguntas complementarias a la información general de la empresa que se muestra en el cuadro 3. La información que se obtiene muestra que la empresa A, aunque participan la esposa y los hijos en las operaciones de la empresa, la dirección está a cargo del primer dueño; en el caso de la empresa B ya existieron 2 sucesiones quedando a cargo de la empresa el hijo menor, finalmente la empresa C se encuentra a cargo del hijo mayor, sin embargo, el padre sigue participando en la toma de decisiones junto con la hermana además de

Datos generales de la empresa			
	Empresa A	Empresa B	Empresa C
<b>Antigüedad</b>	28 años	32 años	31 años
<b>No. de empleados</b>	6	4	9
<b>No. de camiones</b>	3	1	5
<b>Familiares en la empresa</b>	3	1	3
<b>Generación que lleva la dirección</b>	1ra.	2da.	2da.
<b>Generación familiar en el ejercicio</b>	1ra. Y 2da.	2da.	1ra. y 2da.
<b>Edad de los directores</b>	65 años	48 años	46 años

**Cuadro 3.** Datos generales de las empresas.

Los resultados arrojados por el modelo de medición de la profesionalización de la empresa familiar, muestra el porcentaje de profesionalización de cada componente que cubren las empresas y finalmente el porcentaje total de profesionalización de la empresa como se muestra en cuadro 4. La empresa A, tiene un nivel de profesionalización del 36%, el caso de la empresa B es del 35% y para la empresa C se muestra un nivel de profesionalización del 58%, siendo esta última la única que cuenta con un nivel de profesionalización satisfactorio.

NIVEL DE PROFESIONALIZACIÓN			
	Empresa A	Empresa B	Empresa C
Componente propiedad	28%	20%	35%
Componente poder	38%	42%	60%
Componente continuidad	38%	35%	69%
<b>Resultado total del modelo</b>	<b>36%</b>	<b>35%</b>	<b>58%</b>

**Cuadro 4.** Comparativa del nivel de profesionalización de las empresas

Como menciona (Gallo, 1995), se distingue que en los tres casos estudiados la propiedad de la empresa se encuentra totalmente en la familia, principalmente en el fundador, aunque se observa la participación de más miembros de la familia en estas empresas, esta investigación destaca que se debe cuidar la distinción de los ingresos familiares y los empresariales, pues aunque la familia participa dentro de la organización generalmente no tienen un sueldo definido tomando todos los ingresos de la empresa como personales, lo que no permite que esta pueda invertir más para su

crecimiento.

A pesar de la larga trayectoria que tienen las empresas, no han logrado pasar del nivel inicial de la gestión empresarial, (González, 2010) menciona que en un proceso inicial el fundador vive por y para la empresa, en esta investigación se demuestra que no se ha evolucionado al siguiente nivel de gestión para lograr delegar actividades, especialmente en el caso de la empresa A y B.

La empresa C ha tomado la decisión de definir cuáles son las reglas de la organización, como se gestiona y quienes pueden tomar decisiones, cumpliendo con lo que menciona (Casillas et al., 2005), permitiendo separar las decisiones familiares de las empresariales, ayudando a crear una empresa saludable y con menos conflictos. Sin embargo, aunque la empresa A y B tratan de llevar una mejor gestión no han dotado a sus empresas de estructuras y procesos que ayuden a controlarla.

Finalmente, en el caso del componente continuidad, esta investigación ha logrado detectar la importancia de generar planes de sucesión como menciona (González, 2010), pues tanto la empresa B como la empresa C ya llevaron a cabo un proceso de sucesión, sin embargo, en el caso de la empresa B fue necesario realizarlo sin una planeación al faltar el fundador y el sucesor aún no adquiría las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar la dirección, a diferencia de la empresa C donde aún se encuentra el fundador para asistir al nuevo director pero ha delegado totalmente la gestión empresarial, permitiendo que esta empresa se mantenga sana y en crecimiento.

### Comentarios Finales

Respondiendo a la pregunta de investigación ¿Cuál es el nivel de profesionalización de las microempresas de autotransporte federal de carga? Por medio del modelo de evaluación del nivel de profesionalización de la empresa familiar se logró conocer en qué nivel de profesionalización se encuentran las empresas seleccionadas, mostrando que dos empresas se encuentran en un nivel insatisfactorio de profesionalización.

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo investigativo se estudió el nivel de profesionalización de las microempresas de autotransporte federal de carga. Los resultados de la investigación incluyen el análisis de las respuestas del cuestionario del nivel de profesionalización de la empresa familiar, donde se revela que no todas las empresas son iguales como sugiere la literatura, y que en su mayoría no se encuentran profesionalizadas. Sin embargo, cada una tiene aspectos específicos donde hay que trabajar sus oportunidades de mejora.

#### *Conclusiones*

Los casos estudiados han abierto un amplio panorama para concluir que no es necesario que las empresas sean medianas o grandes para ser profesionales, desde su formación como una unidad económica se puede llevar a cabo una gestión profesional y cada aspecto de la profesionalización se puede incrementar gradualmente lo que va a permitir que permanezcan y que crezcan a través del tiempo.

#### *Recomendaciones*

Este estudio se realizó con una muestra pequeña considerando que la literatura sugería que se encontraban en igualdad de condiciones, dado que los resultados muestran que no son similares, se propone incrementar el tamaño de la muestra.

### Referencias

- Baca, J. (2007). Aspectos sociales del Autotransporte. Veracruz.
- Badía, J., & Escribá-Esteve, A. (2018). La profesionalización de la empresa familiar Concetualización y elementos clave.
- Báez, V., Mariano, G., Villarreal, L., & Hernández, A. (2018). Implementación del gobierno corporativo en las PYMES. *Facpya*, 189–195.
- Barugel, E. (2010). GOBIERNO CORPORATIVO EN LA EMPRESA FAMILIAR Arquitecturas diseñadas para superar la Crisis de la Delegación. CEMA Working Papers: Serie Documentos de Trabajo.
- Casillas, J., Díaz, C., Rus, S., & Vázquez, A. (2005). La gestión de la empresa familiar. Conceptos, casos y soluciones (Segunda Ed). Paraninfo.
- Corporación Financiera Internacional. (2019). Guía de gobierno corporativo para las pymes.
- Gallo, M. ángel. (1995). Empresa familiar: texto y casos. Barcelona: PRAXIS, S.A.
- Galve Górriz, C. (2002). Propiedad y gobierno: la empresa familiar. *Ekonomiaz: Revista Vasca de Economía*, (50), 158–181.

- Galvis, J. (2011). La Profesionalización, Elemento Clave Del Éxito De La Empresa Familiar. *Visión de Futuro*, 15(1).
- Girardo, C. (2001). La importancia de la profesionalización de las organizaciones del “Tercer sector.” *Documentos de Discusión Sobre El Tercer Sector*, 13.
- González Hernández, R. (2010). La continuidad de la empresa familiar. *Anuario Juridico y Economico Escorialense*, (43), 401–410.
- Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: Mc Graw Hill.
- Howorth, C., Wright, M., Westhead, P., & Allcock, D. (2016). Company metamorphosis: professionalization waves, family firms and management buyouts. *Small Business Economics*, 47.
- IMT. (1996). Algunos indicadores de la evolución de las empresas de autotransporte de carga en México 1988 - 1993. Querétaro.
- INEGI. (2018). Conjunto de Datos PIB.
- Molina, I. (2012). El Modelo De Empresa Familiar: Los Cuatro Pilares Fundamentales the Family Business Model: the Four Fundamental Pillars. 1–6.
- Nazralla, N. (2016). Nivel de profesionalización de la empresa familiar.
- North, D. (1993). *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. Fondo de Cultura Económica.
- Quejada, R., & Ávila, J. (2016). Empresas familiares: Conceptos, teorías y estructuras. *Revista EAN*, (81), 149–158.
- SCT. (2018). *Estadística Básica del Autotransporte Federal*.
- Urrea, J. (2003). Gobernabilidad de la empresa de familia. *Universidad EAFIT*, 129, 39–49.
- Urreste, L. (2016). El proceso de profesionalización en las empresas de familia. *Caso Carnes y Cárnicos SAS*. *Ciencia La Salle*, pp. 17–46.

# Diagnóstico de Homofobia en Universitarios de la Huasteca Potosina Sur

Dr. Raúl Morales-Villegas<sup>1</sup>, Dra. Macrina Beatriz Silva-Cázares<sup>2</sup>, Dr. Ernesto Bárcenas-Bárcenas<sup>3</sup>  
PLESS Sandy Lisset Ortega-Briones<sup>4</sup>

## RESUMEN

En México, la comunidad de lesbianas, gays, transgénero, bisexuales e intersexuales (LGBTI), ha logrado importantes avances en términos de igualdad de derechos. Investigaciones reportan que estudiantes universitarios en ciencias de la salud presentan altas prevalencia de actitudes desfavorables hacia la homosexualidad, reflejados en conductas frecuentes de homofobia y prejuicio sexual.

El presente estudio es no experimental de enfoque cuantitativo; tuvo una muestra de 314 estudiantes de enfermería de distintas escuelas de nivel superior, quienes se les aplicó: Ficha Sociodemográfica y Socioeconómica de la Asociación Mexicana de Agencias de Investigación de Mercado y Opinión Pública, la Escala de Homofobia (EH6) y la Escala de Actitud hacia los Homosexuales (EAH10).

Los resultados encontrados señalan que el 13% de los estudiantes reflejaron actitudes homofóbicas donde los hombres presentaron mayores actitudes homofóbicas; se observaron diferencias significativas por ascendencia étnica. Los hallazgos descritos pueden afectar la relación enfermera-paciente, pero sobre todo a brindar cuidados eficientes hacia la comunidad LGBT.

**PALABRAS CLAVE:** Homofobia, universitarios, diagnostico

## INTRODUCCIÓN

De acuerdo con Herek (1984), la homofobia puede entenderse como un conjunto de actitudes que denota prejuicios institucionales o personales en contra de hombres y mujeres con una orientación sexual dirigida hacia personas de su mismo sexo. Desde este punto de vista, la homofobia está relacionada con diversos factores como la religión, el género, estrato social, nivel educativo, entre otros y son los que van formando conductas homofóbicas.

La homofobia es caracterizada como un problema en la diversidad de género, ya que la homofobia, está basada en la idea de que los actos, deseos e identidades homosexuales son inmorales, enfermos o inferiores a los heterosexuales

Alrededor del mundo los estudios muestran que es frecuente la homofobia, el prejuicio sexual, en estudiantes de medicina-enfermería, Campo Arias y Herazo (2008) en una revisión sistemática de los estudios que informaron la frecuencia de homofobia en estudiantes de medicina de varios países encontraron que entre el 10 y 20 % de los estudiantes presentaron un alto nivel de homofobia.

En México, la homosexualidad no está penalizada; sin embargo, la discriminación es común. La Comisión Ciudadana Contra Crímenes de Odio por Homofobia (2005) registra unos 96 asesinatos al año y ocho al mes por homofobia desde 1995. Asimismo, la Encuesta Nacional de Cultura Política y Prácticas Ciudadanas 2008 informa que el 73% de los ciudadanos encuestados percibe discriminación por preferencias sexuales en México (SEGOB-INEGI, 2009).

Siguiendo esta lógica, la homofobia se puede definir como un prejuicio sexual que toma la forma de una actitud negativa hacia personas con una identidad sexual diferente a la heterosexual. Esta actitud se puede expresar en conductas físicas y verbales, en emociones y en cogniciones. Se considera que algunos factores que encaminan actitudes negativas tienen que ver con roles tradicionales de género, alta religiosidad y grados altos de dogmatismo.

## METODOLOGÍA

La recolección de datos se realizó a estudiantes de la Licenciatura en Enfermería pertenecientes de la Huasteca Potosina. La muestra se conformó por medio de la participación voluntaria de 314 estudiantes de enfermería (255 mujeres y 59 hombres) con edades de 18 a 24 años que realizan sus estudios Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Campus Tamazunchale), Universidad Intercultural de San Luis Potosí, (Campus Matlapa) y la Universidad Tangamanga, (Campus Axtla de Terrazas).

<sup>1</sup> Dr. Raúl Morales-Villegas. Profesora de Tiempo Completo de la Coordinación Académica Región Huasteca Sur. UASLP.

<sup>2</sup> Dra. Macrina Beatriz Silva Cázares. Profesora de Tiempo Completo de la Coordinación Académica Región Altiplano. UASLP. Email: [macrina.silva@uaslp.mx](mailto:macrina.silva@uaslp.mx)

<sup>3</sup> Dr. Ernesto Bárcenas-Bárcenas. Profesora de Tiempo Completo de la Coordinación Académica Región Altiplano. UASLP.

<sup>4</sup> Sandy Lisset Ortega-Briones. Pasante de Enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano. UASLP.

Expresa en tu opinión tu grado de acuerdo o desacuerdo con las siguientes frases		Totalmente en desacuerdo	Totalmente de Acuerdo
CRITERIOS			
1	Me avergonzaría tener un hermano homosexual o una hermana lesbiana		
2	Una cosa es la homosexualidad, pero vestirse de mujer o cambiarse de sexo está en contra de la naturaleza.		
3	Agrediría físicamente a una persona del mismo sexo si intentará “ligarme”.		
4	Acepto ver una pareja del mismo sexo besándose.		
5	Si un amigo o amiga me dijera que es homosexual le daría todo mi apoyo.		
6	Las parejas homosexuales tienen derecho a adoptar y criar hijos o hijas.		

Fig. 01 INSTRUMENTO DE EVALUACION ESCALA DE HOMOFOBIA (EHF-6)

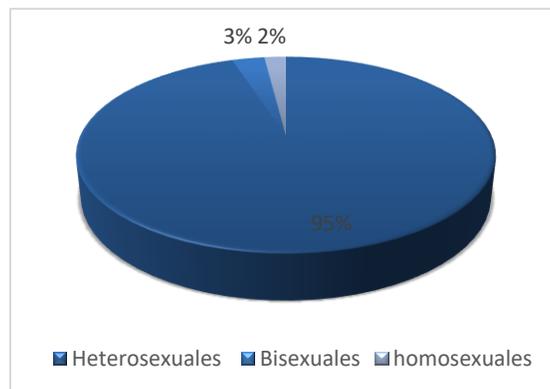
### RESULTADOS

En la gráfica 1, se presentan los datos en porcentaje de los alumnos universitarios que participaron en el estudio con relación a la variable género, 81% fueron mujeres y 19% fueron hombres.

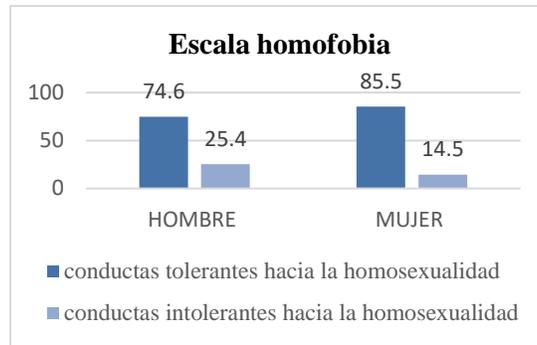
**Gráfica 1.** Porcentaje de estudiantes universitarios de enfermería que participaron en el estudio clasificados por sexo.



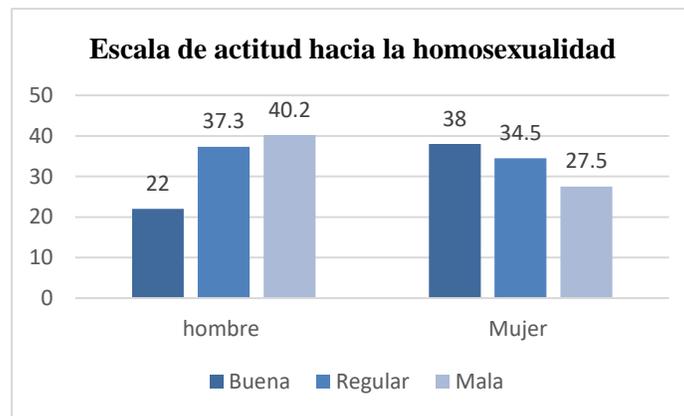
En la gráfica 2, se presenta el porcentaje de los alumnos que participaron en el estudio de acuerdo con su orientación sexual, teniendo con mayor porcentaje de estudiantes heterosexuales 95%, bisexuales 3% y homosexuales 2%.



**Gráfica 2.** Porcentaje de estudiantes universitarios de enfermería participantes divididos por tipo de orientación sexual.



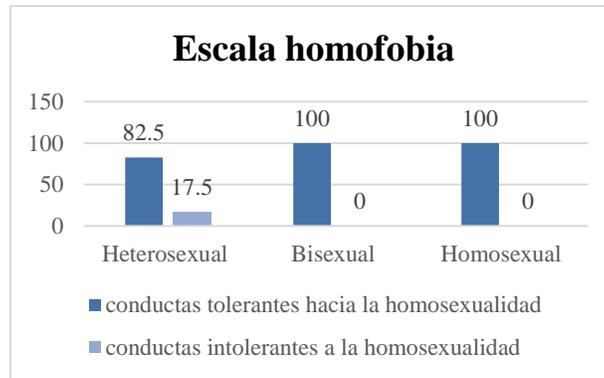
La gráfica 3, representa el porcentaje de la Escala de Homofobia (EHF6) por género sobre las conductas tolerantes e intolerantes hacia la homosexualidad, en cuanto al género masculino 74.6% muestra una conducta tolerante hacia los homosexuales mientras que las mujeres 85.5% son más tolerantes, de acuerdo a las conductas intolerantes los hombres tiende a tener un porcentaje más alto 25.4% que las mujeres 14.5%, Siguiendo estos datos los hombres muestran una conducta intolerante hacia los homosexuales, mientras que las mujeres son más tolerantes hacia los homosexuales



**Gráfica 4** Porcentaje de respuesta de los estudiantes universitarios de enfermería en la Escala de Actitud hacia los homosexuales (EAH10) por sexo.

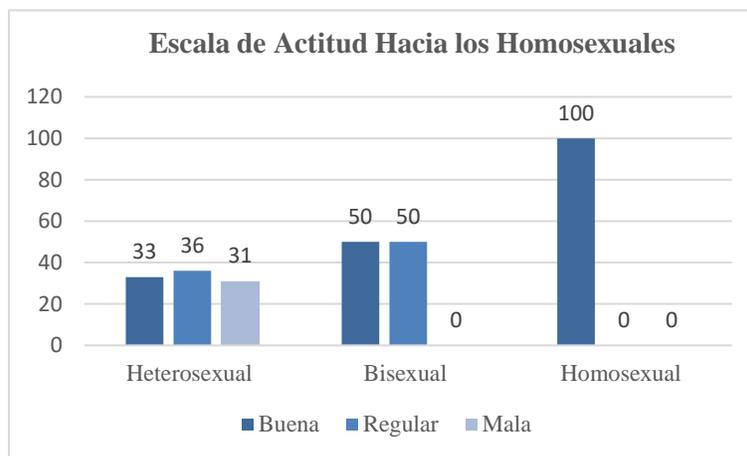
La gráfica 4, representa el porcentaje de la Escala de Actitud hacia los Homosexuales por género donde los hombres tienden a tener una actitud hacia los homosexuales mala 40.7%, siendo más bajas para las variables regular 37.3% y buena 22% mientras que las mujeres su actitud hacia los homosexuales tiende ser buena 38%, regular 34.5% y mala 27.5%. Dado estos datos los hombres muestran una actitud mala hacia los homosexuales, mientras que para las mujeres muestran una actitud buena hacia los homosexuales.

En la gráfica 5, representa el porcentaje de la Escala de Homofobia (EHF6) de acuerdo a la orientación sexual de los estudiantes universitarios, los bisexuales y los homosexuales tienden a tener una conducta tolerante hacia los homosexuales 100%. Mientras que los heterosexuales 82.5% son tolerantes hacia los homosexuales y el 17.5% de los heterosexuales mantiene una conducta intolerante hacia los homosexuales.



**Grafica 5** Porcentaje de respuesta de los estudiantes universitarios de enfermería en la Escala de Homofobia (EHF6) por tipo de orientación sexual.

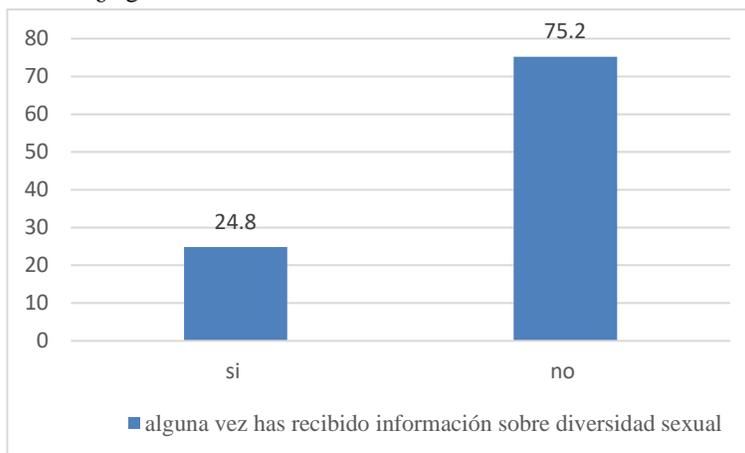
En la gráfica 6 representa el porcentaje de la Escala de Actitud Hacia los Homosexuales (EAH10) de acuerdo a la orientación sexual de los estudiantes universitarios. El porcentaje de los homosexuales mantiene una buena actitud 100%, mientras que los bisexuales mantienen porcentajes similares 50% en buena y regular actitud hacia los homosexuales y para los heterosexuales los porcentajes varían; buena 33%, regular 36% y mala 31% de actitud hacia los homosexuales, se concluye que la comunidad LGTBI mantiene una actitud favorable hacia ellos, mientras los heterosexuales tienden a tener una regular actitud hacia los homosexuales.



**Grafica 6.** Porcentaje de respuesta de los estudiantes universitarios de enfermería en la Escala de Actitud Hacia los Homosexuales (EAH10) por tipo de orientación sexual.

La gráfica 7, demuestra el porcentaje de los alumnos que les han brindado información sobre diversidad sexual, el 75.2% menciono que no y el 24.8% menciono que sí, los datos de los porcentajes muestran que la mayoría de los alumnos no se les ha brindado información sobre diversidad sexual.

Gráfica 7. Porcentaje de respuesta de los estudiantes universitarios de enfermería participantes divididos por la variable “¿alguna vez has recibido información sobre diversidad sexual?”.



### DISCUSION

Dinkel y col., (2007) un país de Medio Oriente realizó un estudio con 241 estudiantes de primero a cuarto semestre de enfermería y cuantificó el grado de homofobia con el Índice de Actitud hacia Homosexuales y encontraron que el 50%, con menor nivel educativo, tenía mayor grado de homofobia, y que esto se debía a desconocimiento en salud sexual y reproductiva.

Por otra parte, al evaluar la variable género, se encontró que existe asociación estadísticamente significativa entre el ser hombre o mujer de acuerdo con los porcentajes encontrados en esta investigación en la Escala de Homofobia el 25.4% los hombres muestran una conducta intolerante hacia los homosexuales mientras las mujeres muestran 14.5% de conducta intolerante hacia los homosexuales.

### CONCLUSION

El objetivo de este estudio fue identificar actitudes y practicas homofóbicas en estudiantes de enfermería, partiendo de este punto los resultados encontrados en la muestra se concluye que el 13% de los estudiantes reflejaron actitudes homofóbicas lo cual supera más del 10%, en una revisión sistemática de artículos de investigaciones originales por Campo-Arias, Herazo & Cogollo (2010), se encontró en estudiantes de enfermería el 7 y el 16% muestran grado significativo de homofobia, esto conlleva que en nuestro estudio hay prevalencia de conductas homofóbicas hacia los homosexuales. De igual manera se encontró en la variable género, los hombres presentan mayores actitudes homofóbicas, relacionándose con investigaciones sustentadas donde mencionan que los hombres son más homofóbicos hacia los homosexuales, mientras las mujeres son más tolerantes hacia la homosexualidad. Además, este estudio muestra que la mayoría de los estudiantes universitarios no ha tomado ningún curso sobre diversidad sexual dato significativo que conlleva a conductas intolerantes hacia los homosexuales.

### Bibliografía

Campo Arias A, Herazo E, Cogollo Z. (2010). Homofobia en estudiantes de enfermería. Rev Esc Enferm USP; 44(3):839-4. [www.ee.usp.br/reuusp](http://www.ee.usp.br/reuusp).

Lozano Verduzco I, Diaz-Loving R. (2010). Medición de la homofobia en México: Desarrollo y validación. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica, vol. 2, núm. 30, pp. 105-124. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=459645442007>

Campo-Arias A., M.S. Oviedo H. C., M.S. Herazo E., M.S. Correlación entre homofobia y racismo en estudiantes de medicina. Psicología desde el Caribe. Universidad del Norte. Vol. 31 (1): 25-37, 2014 ISSN 0123-417X (impreso) ISSN 2011-7485 (on line).

Lozano Verduzco I, Diaz-Loving R. (2010). Medición de la homofobia en México: Desarrollo y validación. Revista Iberoamericana de Diagnóstico y Evaluación - e Avaliação Psicológica, vol. 2, núm. 30, pp. 105-124. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=459645442007>.

López Roca Y.A.,Martínez Arango A. G., Negrete González Y. M., Paternina Mejía Z. L. (marzo 07 de 2016). Factores Asociados a la Homofobia en Estudiantes de Enfermería de las Universidades de la Ciudad de Cartagena. Universidad de Cartagena. Facultad de Enfermería. Cartagena d. t. y c.

# El Agotamiento Emocional en Docentes Mexicanos de Educación Básica Durante el COVID-19

M. en A. Alejandra Mora Olivares<sup>1</sup>

**Resumen**—En este artículo se presentan los resultados de una investigación realizada con el objetivo de evaluar el nivel de agotamiento emocional en los docentes mexicanos de educación básica durante la pandemia por COVID-19, considerando los factores de: género (femenino/masculino), edad, antigüedad, nivel educativo en el que imparten clases (preescolar, primaria y secundaria), tipo de institución educativa (pública o privada) y si han presentado problemas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, para determinar si alguna de estas variables es un factor determinante en la presencia del agotamiento emocional en los docentes. Con un análisis cuantitativo se confirmó la hipótesis de trabajo: los docentes de educación básica en México presentan agotamiento emocional durante la pandemia por COVID-19, ya que el 53.83% de los docentes presentan un nivel alto de agotamiento emocional.

**Palabras clave**— agotamiento emocional, docentes, educación básica, COVID-19

## Introducción

En el último año los docentes se han visto enfrentados a situaciones desconocidas, a partir del acuerdo por el que se establecían las medidas preventivas que se debieron implementar para la mitigación y control de los riesgos para la salud que implicaba la enfermedad por el virus SARS-CoV2 (COVID-19) publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de marzo de 2020, se solicitó suspender temporalmente las actividades escolares en todos los niveles, hasta el 17 de abril del 2020, y a partir de ese momento, inició un cambio importante en el sistema educativo nacional, en donde los docentes sin suficiente orientación y capacitación en la mayoría de los casos, pusieron en práctica la educación a distancia, se pasó de una educación que estaba planeada para que se llevara a cabo de manera presencial a una virtual y multimodal. A partir del 23 de marzo del año 2020, todas las instituciones educativas de todos los niveles cerraron sus puertas a la educación presencial, para evitar en la mayor medida posible el contacto entre la comunidad educativa y disminuir la movilidad, debido al riesgo que implica la pandemia del COVID-19 por su alto contagio y complicaciones a la salud.

Lo que implicó que de una manera poco planeada millones de alumnos y profesores tuvieran que adaptarse a nuevos escenarios educativos, donde se trataron de encontrar las mejores opciones de formación para poder continuar con el año escolar, por lo que, los profesores dedicaron mayor tiempo a su quehacer docente, debieron formarse y capacitarse en el uso y aplicación de plataformas educativas como: google classroom, zoom, blackboard, meet, kahoot, entre otros; estar en contacto sin un horario definido en grupos facebook y whatsapp para resolver dudas y preguntas de alumnos y padres de familia, así como de las autoridades escolares.

Todas las actividades anteriores, se adicionaron a la planeación, el diseño de estrategias didácticas y materiales educativos, instrumentos de evaluación como lo son las rúbricas, cuestionarios, listas de cotejo, carpetas de evidencias, entre otros, sin contar que se les ha pedido un mayor seguimiento de los alumnos que no entregan sus tareas escolares, juntas con padres de familia y autoridades. Todos estos son factores que podrían promover el agotamiento emocional en los docentes, que de acuerdo con González, Lacasta y Ordóñez (2008) está relacionado con el sobreesfuerzo físico y hastío emocional a consecuencia de las demandas del trabajo y de las interacciones personales que se producen entre los docentes y alumnos, el agotamiento emocional es una de las dimensiones más utilizada para medir el “*burnout*” también conocido como desgaste profesional

Se han realizado diversas investigaciones sobre el agotamiento emocional en los docentes, sobre todo relacionados con *burnout*, Hernández (2019) presentó el estudio “Habilidades intrapersonales y su relación con el *burnout* en docentes de educación básica en León, México” fue realizado a una muestra de 384 profesores, donde se analizó la relación entre las habilidades intrapersonales como: consciencia emocional, regulación emocional, optimismo y autonomía emocional, como precursoras de la inteligencia emocional y el *burnout*, encontró relaciones significativas con los datos demográficos y diferencias significativas de la presencia de desgaste con el género, edad,

<sup>1</sup> Alejandra Mora Olivares es estudiante de Doctorado en Educación en la Universidad de España y México en la Ciudad de México. [Ale.moraolivares@gmail.com](mailto:Ale.moraolivares@gmail.com) (autor correspondiente)

sector y nivel educativo, encontrando que las mujeres son más propensas a padecer agotamiento y los hombres mayor insatisfacción con su labor, así mismo se observó un mayor agotamiento emocional en los profesores de nivel secundaria, llegando a la conclusión que las habilidades intrapersonales son un factor indirectamente proporcional a la aparición del desgaste docente.

Derivado de lo anterior, en esta investigación se planteó el objetivo de evaluar el nivel de agotamiento emocional en los docentes mexicanos de educación básica durante la pandemia por COVID-19, considerando los factores de: género (femenino/masculino), edad, antigüedad, nivel educativo en el que imparten clases (preescolar, primaria y secundaria), tipo de institución educativa (pública o privada) y si han presentado problemas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así mismo, como hipótesis de trabajo se estableció: los docentes de educación básica en México presentan agotamiento emocional durante la pandemia por COVID-19.

### Descripción del Método

#### *Tipo de Investigación*

En esta investigación se utilizó un enfoque cuantitativo, que de acuerdo con el autor Gómez, M. (2006) entre sus principales características es que utiliza la recolección y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, confía en la medición numérica, conteo, y en el uso de la estadística para intentar establecer con exactitud patrones de una población.

El alcance es descriptivo, ya que se busca evaluar las propiedades y características del agotamiento emocional en los docentes de educación básica en México durante la pandemia por COVID-19.

Por otro lado, el diseño de investigación es no experimental de tipo transversal, que de acuerdo con los autores Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014), recolecta datos en un solo momento, y su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación.

#### *Muestra*

Esta investigación se desarrolló en México, los participantes fueron convocados a través de medios digitales, considerando los siguientes criterios de inclusión:

- Ser profesores de educación básica en México en los niveles de preescolar, primaria y secundaria.
- Que se encontraran impartiendo clases en una modalidad a distancia y/o en línea.
- Edad indistinta.
- Sexo indistinto.

#### *Tamaño de la Muestra*

La estimación o tamaño de la muestra es un aspecto muy relevante en las investigaciones, al tener definida una población objetivo al que dirigir el estudio, que en este caso fueron los docentes de educación básica, de acuerdo con el dato proporcionado en la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo en México correspondiente al cuarto trimestre de 2019, el total de personas ocupadas como docentes en educación básica es de 1,197,778, por lo que se determinó que el tamaño de la muestra debía ser de 385 docentes.

De acuerdo con Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014) la muestra es el subgrupo del universo o población del cual se va a recolectar los datos y que deben ser representativos, en este estudio para determinar el tamaño se utilizó la fórmula propuesta por Murray y Larry (2005) para una población finita y conocida.

$$n = \frac{N Z^2 S^2}{d^2 (N-1) + Z^2 S^2}$$

- En donde:
- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población 1,197,778 docentes.
- Z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza, para el 95% que se consideró para este estudio el valor es de 1.96.
- S<sup>2</sup> = varianza de la población, en este estudio se utilizó el valor de 5%.
- d = nivel de precisión absoluta del 95%.

#### *Instrumento*

Para esta investigación se utilizó una adaptación del Inventario de burnout de Maslach, para docentes, traducido y adaptado de la versión española de Seisdedos (1997) del Maslach Burnout Inventory, -MBI- (Maslach y Jackson, 1981).

En este inventario se exploran los tres factores básicos del *burnout*, de acuerdo con el mismo modelo que desarrolló la autora: agotamiento emocional (AE), despersonalización(D) y realización personal (RP), que permite evaluarlos de acuerdo con su intensidad y frecuencia a través de 22 ítems en forma de afirmaciones, en tres escalas.

- Agotamiento emocional (AE): 1, 2, 3, 6, 8, 13, 14, 16, y 20
- Despersonalización (D): 5, 10, 11, 15 y 22
- Realización personal (RP): 4, 7, 9, 12, 17, 18, 19 y 21

Los docentes pueden brindar siete opciones de respuestas tipo Likert, para poder brindar la frecuencia de ocurrencia de cada síntoma:

- 0: Nunca / Ninguna vez.
- 1: Casi nunca / Pocas veces al año.
- 2: Algunas veces / Una vez al mes o menos.
- 3: Regularmente / Pocas veces al mes.
- 4: Bastantes veces / Una vez por semana.
- 5: Casi siempre / Pocas veces por semana.
- 6: Siempre / Todos los días.

#### *Aplicación del Instrumento*

La aplicación del instrumento se realizó en el mes de noviembre de 2020 a nueve meses del cambio en las condiciones educativas del país por el COVID-19, la aplicación se efectuó a través de medios digitales en los “Formularios de Google” a los docentes de educación básica de la República Mexicana de los niveles de preescolar, primaria y secundaria.

#### *Captura y codificación de datos*

La captura y codificación de los datos se realizó con el paquete estadístico SPSS, para el análisis se aplicó la prueba no paramétrica H de Kruskal-Wallis que es utilizada para comparar más de dos grupos independientes, en donde la variable dependiente es medida en un nivel ordinal, como es el caso del agotamiento emocional, objeto de estudio en esta investigación, cuyo valor puede ser alto, medio o bajo, de acuerdo a las respuestas brindadas en el instrumento para determinar si las diferencias en las mediciones obtenidas y las variables de género, edad y antigüedad, nivel educativo en el que brindan clases los docentes, tipo de institución y dificultades presentadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación son significativas o se deben al azar.

#### *Calificación e interpretación de los resultados*

La calificación e interpretación de esta prueba se realizó de manera individual e independiente de acuerdo con cada respuesta de los docentes, se utilizó la valoración de cada uno de los ítems y se ubicó en una de las categorías establecidas: alto, medio y bajo.

Se utilizaron hojas de cálculo con las respuestas brindadas por los profesores a través de los “Formularios de Google” y de acuerdo con la valoración de las puntuaciones definidas en la adaptación del Inventario de burnout de Maslach, para docentes, traducido y adaptado de la versión española de Seisdedos (1997), donde los valores de referencia para el agotamiento emocional, tal como lo muestra la tabla 1 permiten determinar el nivel que presentan los docentes.

Escala	Bajo	Medio	Alto
Agotamiento emocional	0 – 18	19 – 26	27 – 54

**Tabla 1:** Valores de referencia escala de agotamiento emocional. Elaboración propia.

### **Comentarios Finales**

En este trabajo investigativo se estudió el agotamiento emocional en docentes mexicanos de educación básica durante la pandemia por COVID-19, en este apartado se presentan los resultados estadísticos por cada una de las variables edad, género, antigüedad, tipo de institución en la que laboran, nivel educativo en el que imparten clases y si han tenido dificultades con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, así mismo se presentan las conclusiones y recomendaciones.

#### *Resumen de resultados*

La escala de agotamiento emocional reportó una consistencia interna,  $\alpha = 0.919$ . La muestra requerida para este estudio era de 385 docentes con un nivel de confianza de 95%, la cual fue rebasada de manera importante en un 166.49%, ya que el número de docentes que participaron fue de 641 de 30 estados de la República Mexicana, con las siguientes características: 521 del género femenino que corresponde al 81.28% y 120 docentes del sexo masculino el 18.72%.

Como se observa en la **figura 1**, el nivel de agotamiento emocional que presentan los docentes en su mayoría se encuentra en un nivel alto, con un 53.83%, nivel medio con 24.96% y 21.22% bajo.



**Figura 1.** Nivel de agotamiento emocional en docentes de educación básica. Elaboración propia

En la **tabla 2** se distingue una mayor incidencia de agotamiento emocional en las mujeres con un 56.05% en comparación con los hombres 45%, es decir un 11.05% más. Con la prueba Kruskal-Wallis se observaron diferencias significativas en el nivel de agotamiento emocional entre docentes del género femenino y masculino ( $X^2(1, N=641) = 7.837 p=0.005$ ) por lo que se puede concluir que estas diferencias no se deben al azar.

Nivel de Agotamiento emocional	Género de los docentes			
	Femenino.	%	Masculino.	%
Alto	292	56.05%	54	45.00%
Medio	130	24.95%	30	25.00%
Bajo	99	19.00%	36	30.00%
Total	521	100%	120	100%

**Tabla 2.** Nivel de agotamiento emocional en docentes por género. Elaboración propia

Como se presenta en la **tabla 3** el nivel de agotamiento emocional en un nivel alto se encuentra presente en todos los rangos de edad de los docentes, disminuyendo el porcentaje hacia la edad de retiro. Con la prueba Kruskal-Wallis no se observaron diferencias significativas en el nivel de agotamiento emocional entre las diferentes edades de los docentes ( $X^2(1, N=641) = 3.882 p=0.274$ ).

Nivel de Agotamiento emocional	Edad de los docentes							
	20 a 30 años.	%	31 a 40 años.	%	41 a 50 años.	%	Más de 51 años	%
Alto	47	51.09%	121	55.76%	113	57.07%	64	47.76%
Medio	27	29.35%	53	24.42%	46	23.23%	34	25.37%
Bajo	18	19.57%	43	19.82%	39	19.70%	36	26.87%
Total	92	100%	217	100%	198	100%	134	100%

**Tabla 3.** Nivel de agotamiento emocional en docentes por edad. Elaboración propia

En la **tabla 4**, se aprecia que el nivel de educación primaria es donde se presenta una mayor incidencia de agotamiento emocional en los docentes con un 56.92%, seguido del nivel secundaria con un 53.67%. Con la prueba Kruskal-Wallis se observaron diferencias significativas en el nivel de agotamiento emocional entre docentes de preescolar, primaria y secundaria ( $X^2(1, N=641) = 6.640 p=0.036$ ).

Nivel de Agotamiento emocional	Nivel educativo donde imparten clases los docentes					
	Preescolar	%	Primaria	%	Secundaria	%
Alto	40	45.45%	144	56.92%	161	53.67%
Medio	21	23.86%	71	28.06%	68	22.67%
Bajo	27	30.68%	38	15.02%	71	23.67%
Total	88	100%	253	100%	300	100%

**Tabla 4.** Nivel de agotamiento emocional en docentes por nivel educativo. Elaboración propia

Se observa una similar incidencia en el agotamiento emocional entre los docentes en las instituciones públicas y privadas en la **tabla 5**. Con la prueba Kruskal-Wallis no se observaron diferencias significativas en el nivel de agotamiento emocional entre docentes de instituciones públicas y privadas ( $X^2(1, N=641) = 1.153$   $p=0.283$ ).

Nivel de Agotamiento emocional	Tipo de institución donde imparten clases los docentes			
	Privada	%	Pública	%
<b>Alto</b>	62	57.41%	283	53.10%
<b>Medio</b>	28	25.93%	132	24.77%
<b>Bajo</b>	18	16.67%	118	22.14%
<b>Total general</b>	<b>108</b>	<b>100%</b>	<b>533</b>	<b>100%</b>

**Tabla 5.** Nivel de agotamiento emocional en docentes por tipo de institución. Elaboración propia

En la **tabla 6**, se presenta una mayor incidencia de agotamiento emocional en los docentes que tienen entre 21 y 30 años laborando con un 58.05%, con una importante disminución hacia los 31 años. Con la prueba Kruskal-Wallis no se observaron diferencias significativas en el nivel de agotamiento emocional entre docentes con diferente antigüedad ( $X^2(1, N=641) = 3.820$   $p=0.282$ ).

Nivel de Agotamiento emocional	Antigüedad de los docentes							
	1 a 10 años	%	11 a 20 años	%	21 a 30 años	%	31 años o más.	%
<b>Alto</b>	121	53.30%	113	53.81%	79	58.09%	32	47.06%
<b>Medio</b>	60	26.43%	54	25.71%	32	23.53%	14	20.59%
<b>Bajo</b>	46	20.26%	43	20.48%	25	18.38%	22	32.35%
<b>Total</b>	<b>227</b>	<b>100%</b>	<b>210</b>	<b>100%</b>	<b>136</b>	<b>100%</b>	<b>68</b>	<b>100%</b>

**Tabla 6.** Nivel de agotamiento emocional por antigüedad de los docentes. Elaboración propia.

De acuerdo con la **tabla 7**, la presencia de agotamiento emocional en los docentes es mayor en aquellos con mayores dificultades con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, disminuyendo en gran medida entre los docentes que no han presentado ninguna dificultad. Con la prueba Kruskal-Wallis se observaron diferencias significativas en el nivel de agotamiento emocional entre docentes que han presentado dificultades con la tecnología ( $X^2(1, N=641) = 83.961$   $p=0.000$ ) por lo que estas diferencias no se deben al azar.

Dificultades con la tecnología	Nivel de Agotamiento emocional			
	Alto	Medio	Bajo	Total
<b>Siempre / Todos los días.</b>	30	2	6	38
%	78.95%	5.26%	5.79%	100.00%
<b>Bastantes veces / Una vez por semana.</b>	64	24	9	97
%	65.98%	24.74%	.28%	100.00%
<b>Casi siempre / Pocas veces por semana.</b>	41	4	3	48
%	85.42%	8.33%	.25%	100.00%
<b>Regularmente / Pocas veces al mes.</b>	71	34	3	118
%	60.17%	28.81%	1.02%	100.00%
<b>Algunas veces / Una vez al mes o menos.</b>	83	47	2	162
%	51.23%	29.01%	19.75%	100.00%
<b>Casi nunca / Pocas veces.</b>	47	40	58	145
%	32.41%	27.59%	40.00%	100.00%
<b>Nunca / Ninguna vez.</b>	9	9	15	33
%	27.27%	27.27%	45.45%	100.00%

**Tabla 7.** Nivel de agotamiento emocional por dificultades que han presentado los docentes con las Tecnologías de la Información y la Comunicación. Elaboración propia.

### Conclusiones

El objetivo de esta investigación fue evaluar el nivel de agotamiento emocional en los docentes mexicanos de educación básica durante la pandemia por COVID-19, considerando las variables: género (femenino/masculino), edad, antigüedad, nivel educativo en el que imparten clases (preescolar, primaria y secundaria), tipo de institución educativa (pública o privada) y si han presentado problemas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, se logró evaluar la presencia de agotamiento emocional en cada una de estas variables.

Así mismo, se comprobó la hipótesis de trabajo, los docentes de educación básica en México presentan agotamiento emocional durante la pandemia por COVID-19, llegando a la conclusión que el nivel de agotamiento que presentan los docentes en su mayoría es alto, con un porcentaje del 53.83%, nivel medio con 24.96% y 21.22% bajo.

Los resultados demuestran que el nivel de agotamiento emocional que se identifica como la progresiva pérdida de las energías vitales, se ve afectado por las variables en las que se encontraron diferencias significativas:

- **Género:** los docentes de género femenino presentan mayor agotamiento emocional con un 56.05% en comparación con los hombres 45%, es decir un 11.05% más.
- **Nivel educativo:** El nivel de educación primaria es donde se observa una mayor incidencia de agotamiento emocional con un 56.92%, seguido del nivel secundaria con un 53.67% y preescolar con un 45.45%.
- **Tecnologías de la Información y la Comunicación:** Se determinó una importante presencia de agotamiento emocional en los docentes que presentan dificultades con la tecnología hasta un porcentaje de 85.42%, disminuyendo en gran medida entre los docentes que no han presentado ninguna dificultad con un 27.27%.

### Recomendaciones

De acuerdo con datos de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE, 2020), en México el más del 50% de los docentes requieren formación para el uso de la Tecnologías de la Información (TIC), los resultados obtenidos en esta investigación muestran una mayor incidencia en el nivel de agotamiento emocional en los docentes que presentan dificultades, por lo que se proponen las siguientes líneas de investigación:

- Retos en el área tecnológica a los que se enfrentaron los docentes por pandemia por COVID19.
- Identificar las habilidades digitales del docente.
- Propuestas para disminución del agotamiento emocional en los docentes.
- Diagnóstico de habilidades docentes para clases virtuales.
- Tipo de problemas tecnológicos a los que se enfrentaron los docentes durante la pandemia por COVID-19.

De acuerdo con ONU (2020) la crisis global de COVID-19 puso en evidencia que la mayor parte de la carga de las actividades no remuneradas son realizadas por mujeres, en el contexto de la pandemia, las actividades en el hogar y no remuneradas han aumentado considerablemente, y debido al desequilibrio en la forma de distribuir el trabajo en función al género, las cifras indican que las mujeres dedican tres veces más tiempo que los hombres al trabajo doméstico y de cuidados no remunerado, reforzando lo que mencionan los autores como Peiró, Luque y Meliá (1991) que el género femenino está expuesto a mayores niveles de tensión, debido a las funciones que desempeñan en el ámbito familiar y laboral. Coincidiendo con los resultados obtenidos en este estudio, las docentes del género femenino en la pandemia por COVID-19 tuvo mayores niveles de agotamiento emocional, por lo que se sugieren las siguientes líneas de investigación:

- Causas de la mayor presencia del agotamiento emocional en mujeres.
- Factores que predisponen a las docentes del género femenino al agotamiento emocional.
- Estrategias para disminuir el agotamiento emocional en docentes del género femenino.

### Referencias

- Gómez, M (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica. Argentina: Editorial Brujas
- González, M. Lacasta, M. y Ordóñez, A. (2008). El síndrome del agotamiento profesional en oncología. México: Panamericana
- Murray, S. y Larry, S. (2005). Estadística. 4ta edición. México: McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación. México: McGraw-Hill
- OCDE (2020). Aprovechar al máximo la tecnología para el aprendizaje y la formación en América Latina. Consultado el 10 de enero de 2021 disponible en [https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/Aprovechar\\_al\\_m%C3%A1ximo\\_la\\_tecnolog%C3%ADa\\_para\\_el\\_aprendizaje\\_y\\_la\\_formaci%C3%B3n\\_en\\_Am%C3%A9rica\\_Latina.pdf](https://www.oecd.org/skills/centre-for-skills/Aprovechar_al_m%C3%A1ximo_la_tecnolog%C3%ADa_para_el_aprendizaje_y_la_formaci%C3%B3n_en_Am%C3%A9rica_Latina.pdf)
- ONU (2020). Informe de políticas “Las repercusiones de la COVID-19 en las mujeres y las niñas”. Consultado el 11 de enero de 2021. Disponible en <https://www.un.org/es/file/48582/download?token=dZ2TNKJT>
- Peiró, J. M., Luque, O. y Meliá, J. L. (1991). El estrés de enseñar. Sevilla: Alfar.
- Seisdedos, N. (1997). Inventario Burnout de Maslach: síndrome del quemado por Estrés Laboral Asistencial. [Maslach Burnout Inventory: burnout syndrome due to stress in the helping professions.] Madrid: TEA ediciones

# Metodología para el Diseño de los Canales de Distribución en las PyMES de la Central de Abasto

LADE. Joan Manuel Nanco Rios<sup>1</sup>, DRA. Evelia Rojas Alarcón<sup>2</sup>

**Resumen**—La Central de Abasto (CEDA) de la Ciudad de México es uno de los mercados más importantes del país, sin embargo, al analizarse su funcionamiento se ha detectado un vacío en los canales de distribución pertenecientes a las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) de este lugar, por lo cual, el objetivo es diseñar una metodología que permita la creación de dichos canales. A través de una investigación documental se ha determinado la serie de pasos a emplear para el diseño antes mencionado. Los resultados indican que la metodología se constituye de 6 etapas, iniciando principalmente con la determinación del consumidor meta, y finalizando con el análisis de los datos, sin olvidar, que se propone la investigación de operaciones para reforzar la metodología. En conclusión, se muestra que la metodología se fortalece al utilizar metodologías cuantitativas como la técnica de ruteo o el vehicle routing.

**Palabras clave**—Canales de Distribución, Central de Abasto, PyMES y Metodología

## Introducción

Las problemáticas que las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMES) pueden enfrentar son de diversa índole, por ejemplo, la determinación de costos, la sucesión familiar, la carencia de campañas publicitarias o incluso, el poco o nulo uso de herramientas tecnológicas para mejorar el desempeño de las organizaciones. No obstante, una de las problemáticas que más puede afectar a las empresas es lo referente a los medios de distribución, según Velázquez (2012), el 15% del precio de un bien o producto es representado por la distribución, por ende, esta variable puede influir en las utilidades de la empresa.

Como se ha mencionado en múltiples textos, las PyMES pueden sostener la economía de una ciudad, y uno de los lugares con mayor concentración de estos entes económicos, es la Central de Abasto (CEDA) de la Ciudad de México (Rosa, 2018), a este mercado asisten más de 500,000 clientes al día y cerca de 15,000 productos se comercializan dentro de sus instalaciones (FICEDA, 2019).

Al estudiarse el funcionamiento de la CEDA, se ha detectado un vacío en los canales de distribución, por lo cual, se ha desarrollado una metodología que tiene como propósito el diseño de dichos canales. El objetivo del presente documento es mostrar la serie de pasos que deben seguirse para la creación de los medios de distribución.

## Metodología

La creación de la Metodología para el Diseño de los Canales de Distribución (MDCD) se ha realizado a partir de una investigación documental, misma, que ha permitido seleccionar a 3 autores, sus ideas y preceptos, son utilizados para el diseño de la metodología.

Como se ha mencionado, la MDCD está basada en la unión de 3 diferentes autores: Kotler (2008), Stanton (2007) y Paz (2008). Philip Kotler y William Stanton han estudiado el diseño de los canales de distribución, así como las características logísticas que se necesitan para su diseño, sin olvidar, que han identificado los diversos tipos de agentes que se entrelazan en las cadenas de distribución. Por otra parte, Paz ha sugerido el uso de 10 pasos para la creación de canales de distribución, el autor aporta una perspectiva totalmente logística para el diseño de la metodología.

## Resultados de la Investigación

El diseño de la MDCD es el principal resultado de este documento, sin embargo, antes de su análisis y/o aplicación, es necesario realizar un diagnóstico de la empresa u organización, dicho diagnóstico se basa en 3 pasos: recolección de datos documentales, aplicación de entrevistas semi estructuradas y aplicación del diagrama de Ishikawa.

El objetivo del diagnóstico es determinar las principales problemáticas que enfrenta la empresa, con el fin de establecer si la aplicación de una metodología para canales de distribución es la solución óptima. Es decir, el diagnóstico debe arrojar como una vía de solución, la implementación de la MDCD, misma que se describe a continuación.

---

<sup>1</sup> LADE Joan Manuel Nanco Rios es estudiante de la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para Pequeñas y Medianas Empresas del PNPC de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, jnancor1400@egresado.ipn.mx

<sup>2</sup> DRA Evelia Rojas Alarcón profesora investigadora del Instituto Politécnico Nacional de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, erojasa@ipn.mx

**Proceso de Investigación y Recopilación de Datos:** En primer instancia, se presentan los canales de distribución que se emplean en la Central de Abasto, así como su cobertura de mercado, las actividades que agregan valor o que generan un diferenciador, por último, si existe alguna ventaja competitiva (Paz, 2008).

**Análisis de las Necesidades del Consumidor:** Se determinan los consumidores meta, y se utilizan las siguientes preguntas para el desarrollo de este punto: ¿Los consumidores quieren comprar en lugares cercanos o están dispuestos a viajar a lugares con el producto centralizado, pero más distante?, ¿prefieren comprar en persona, por teléfono o por internet?, ¿se aprecia la amplitud de surtido (de producto) o se prefiere la especialización?, ¿quieren servicios adicionales (crédito)? (Kotler y Armstrong, 2008).

Para realizar la anterior etapa y esta que se describe, es necesario efectuar entrevistas semiestructuradas a los locatarios y clientes de la CEDA, las respuestas de este instrumento pueden ser analizadas a través del programa informático “ATLAS. Ti”, con el fin de hallar las conexiones entre las diversas respuestas.

**Establecer Objetivos y Restricciones:** En esta etapa se establecen los objetivos de la distribución, Paz (2008), ha aseverado que este punto permite delimitar y desechar algunas alternativas de decisión. Por ello, se describen aquellos factores que pueden incidir en el diseño de los canales, por ejemplo: restricciones tecnológicas, económicas ya sean internas o externas a la organización, de mercado, de precio, características del producto u organizacionales (Kotler y Armstrong, 2008) y (Stanton et al., 2007).

**Diseño/Conceptualización y Selección del Canal de Distribución:** En esta etapa se desarrollan los elementos que constituyen al diseño integro de los canales de distribución, así como las rutas logísticas que componen a dichos canales. Los criterios que se utilizan para su diseño están bajo el enfoque cuantitativo, el cual tiene dos vertientes: Modelos de Optimización y Criterios Económicos.

Dentro de la primer vertiente (modelos de optimización) se establecen las técnicas para optimar los recursos, en consecuencia, se utilizan los métodos de la Investigación de Operaciones, en específico, el problema de redes y el VRP, aunado a esto, se aplica la técnica de ruteo (Paz, 2008) y (Kotler y Armstrong, 2008).

La técnica de redes que se utiliza es la denominada “ruta más corta”, con la finalidad de encontrar la trayectoria con la mínima distancia total y a su vez, representar la interconexión entre los puntos a los cuales se desea distribuir un producto (Hillier y Lieberman, 2010). Por otra parte, para la aplicación de VRP se sugiere utilizar un programa especializado, el cual, permita obtener la ubicación (a través de coordenadas) de los diferentes puntos a visitar, la distancia entre estos, el costo que genera un canal de distribución y/o red logística, así como la mejor solución del diseño de rutas.

Por último, la técnica de ruteo es aplicada a través de la siguiente serie de pasos, en primer lugar, la “inicialización”, en el cual, se ordenan los clientes alrededor del punto origen, esto se realiza a través de un mapa con coordenadas X e Y. Subsecuentemente, se encuentra la “selección”, esto se realiza a través de girar una línea semirecta desde el origen y en contra de las manecillas del reloj, es decir, se realiza un barrido para asignar rutas (Olivera, 2004). Para realizar esto, se utiliza la herramienta “Google Earth”, que permite visualizar en un solo mapa diferentes destinos y a su vez funciona como un eje con coordenadas, lo que permite la selección de los puntos destino a través del movimiento de las manecillas del reloj.

Cada punto o destino tocado por la recta, es sumado a la carga de un vehículo, es decir, si la recta toca los puntos A, B y C, su demanda es colocada en la unidad de transporte, demanda que no debe sobrepasar la capacidad de dicho vehículo, de lo contrario, se añade a la siguiente ruta, y, por ende, al siguiente automóvil. El paso 3 es denominado “optimización”, este hace referencia al diseño de rutas, siguiendo las indicaciones del paso de “selección” y tomando en cuenta otras restricciones, como las ventanas de tiempo, que es el intervalo que una persona tiene para entregar el producto en el lugar destino (Olivera, 2004). La aplicación finaliza, cuando todos los clientes obtienen su producto (Prato et al., 2015). En la figura número 1 puede observarse un ejemplo de la aplicación de esta técnica.

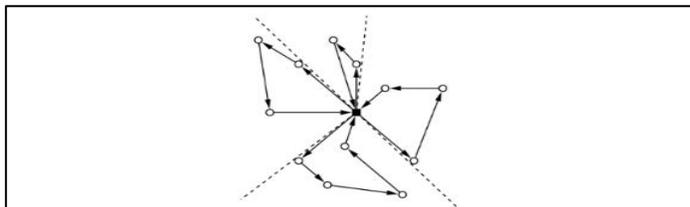


Figura 1 Técnica de Ruteo. Fuente: (Olivera, 2004)

La segunda vertiente es referente a los criterios económicos, en la cual, se realiza una comparativa de ventas, costos y utilidades entre los canales y rutas propuestos (Paz, 2008) y (Kotler y Armstrong, 2008).

Para lograr la correcta integración de los resultados provenientes de cada uno de los métodos y técnicas descritos anteriormente, se comienza con la aplicación de la técnica de ruteo, subsecuentemente se ejecuta el método de redes, y finalmente, se utiliza el VRP.

Es importante mencionar, que para el funcionamiento de estos métodos es necesario determinar la demanda de los productos a distribuir, para lo cual, se recomienda utilizar distribuciones de probabilidad o históricos de ventas, con el fin de evaluar de manera más exacta los costos que generan las rutas de comercialización.

Es preciso mencionar, que, de manera simultánea a esta etapa, se realiza la que a continuación se describe.

**Presentación del Canal de Distribución:** En esta etapa se presenta de forma gráfica los canales de distribución, para lo cual, se sugiere utilizar la dinámica de sistemas a través del software “Ithink”. A su vez, se describen los intermediarios que se emplean para el traslado del producto (Kotler y Armstrong, 2008) y (Stanton et al., 2007).

**Análisis de los Datos o Resultados:** Se analizan los resultados obtenidos al aplicarse las técnicas y métodos descritos en la etapa de “Diseño/Conceptualización y Selección del Canal de Distribución”, esto, con el fin de generar o identificar mejoras en los canales de distribución diseñados.

En la figura número 2 se presenta esta metodología.



Figura 2 Metodología para el Diseño de Canales de Distribución. Fuente: Elaboración propia

### Discusión

La metodología presentada en la sección de resultados permite a las PyMES de la CEDA diseñar las vías que necesita para transportar su producto. En palabras de Camargo (2015), los canales de distribución conectan a fabricantes y consumidores a través de una serie de funciones, que a su vez, añaden valor a los productos producidos. Además, el diseño correcto de los canales genera una estrategia diferenciadora para las PyMES.

Por otra parte, es importante señalar, que la metodología diseñada puede ser utilizada para otro tipo de empresas y en otros sectores, sin embargo, para obtener los resultados correctos es necesario modificarla con base en las características del contexto. Es decir, el canal, así como sus rutas deben crearse a partir de la naturaleza del producto, hábitos de compra del consumidor, capacidad de distribución, tipos de vehículo, cantidad de conductores, entre otros aspectos (Abdallah, 2004; Valdés, 2002).

Retomando las etapas de la MDCD, la primera es referente al “proceso de investigación y recopilación de datos”, esta etapa es crucial para entender el contexto que rodea a las PyMES del mercado antes descrito, la información que se recabe dentro de esta etapa permite definir las ventajas y áreas de oportunidad que el canal de distribución en funcionamiento posee, además, dicha información, será la base de construcción de las siguientes etapas, por lo que es vital su correcta ejecución.

Subsecuentemente, el “análisis de las necesidades del consumidor” brinda una de las variables más importantes, misma que es utilizada en los métodos de la etapa de conceptualización, esta es la determinación del consumidor meta, es decir, aquellas personas que necesitan el producto, y para esto, la validación de la respuesta debe realizarse a partir de las entrevistas planteadas en la sección anterior. Es importante mencionar, que esta etapa genera información adicional para la construcción de los canales, ya que su objetivo no sólo es determinar al consumidor, sino hacer una descripción detallada de quién es, cuáles son sus gustos, sus hábitos, los factores que más valora sobre el producto (precio, calidad, nivel de servicio) e incluso la cantidad de producto que suelen comprar.

Adicionalmente, al “establecer objetivos y restricciones” de los canales, así como sus rutas es posible establecer los alcances de estos, Baby (2002), menciona que las decisiones referentes a estos medios de distribución parten de la situación económica de la empresa, del mercado y/o competencia que las rodea, la tecnología con la que cuentan, pero sobre todo, las exigencias del cliente aunado a las características del producto, por ejemplo, si son perecederos es necesario determinar el tamaño exacto de los pedidos (lo que el cliente consume) con el fin de no sobrepasar su vida de estantería.

Por lo anterior, esta etapa debe ejecutarse después del análisis de necesidades del consumidor, para así, contar con la información precisa para el diseño de las vías de distribución.

La etapa de “Diseño/Conceptualización y Selección del Canal de Distribución” funge como el elemento crucial de la metodología, ya que se desarrolla a partir de los resultados de las fases previas y permite establecer las rutas que conectan a un punto de venta con el mercado origen (la CEDA). En otras palabras, y con base en Valdés (2002), la planificación de las rutas es la definición de movimientos que un vehículo debe realizar para llegar al consumidor y así satisfacer sus demandas, sin olvidar, las restricciones que imperan en el sistema de distribución. Para su diseño, es posible utilizar modelos cuantitativos que tengan como objetivo visitar distintos puntos de un mapa, por ejemplo, la técnica de ruteo, con la cual, es posible disminuir los costos y a su vez, generar un modelo optimizado.

Montes y Piñeda (2015), indican que no basta con utilizar técnicas de optimización (ruteo o VRP) para mejorar la distribución o logística, también es necesario mejorar las prácticas de negocios, como lo es la gestión, aprendizaje y aplicación del conocimiento en materia de producción y distribución de productos. Lo anterior brinda la posibilidad de obtener una ventaja competitiva sobre la competencia.

A partir de lo expuesto en el párrafo anterior, puede comprenderse que el diseño de la metodología no sólo tiene el objetivo de diseñar canales y rutas logísticas, sino generar información que permita entender de forma integra el entorno donde se desarrolla la empresa y así, forjar canales de distribución más exactos.

Para finalizar, la “Presentación del Canal de Distribución” tiene como fin mostrar de una forma gráfica las rutas y los actores que participan en ella, como menciona Sierra et al., (2015), es posible observar aquellos agentes que son necesarios para ejecutar las acciones o tareas que un productor o fabricante no puede realizar.

### Conclusiones

En conclusión, se muestra que la metodología se fortalece al utilizar modelos cuantitativos como la técnica de ruteo, el vehicle routing problem o la dinámica de sistemas aunado a herramientas cualitativas y a la investigación de campo. No debe olvidarse, que el objetivo de utilizar cada una de estas herramientas es colocar el producto en tiempo y forma, y al menor costo posible, tomando en cuenta las exigencias de los consumidores.

Por otra parte, la importancia de diseñar canales de distribución a través de una metodología permite detectar con mayor facilidad las áreas de oportunidad que el proceso pudiese tener, además, al tenerse dicha serie de pasos es posible transferir el conocimiento con más exactitud hacia todos los integrantes de la organización y que preguntas como, ¿qué lugar debo visitar primero?, ¿cuál es la mejor ruta para llegar a un destino?, ¿qué es lo que necesita el consumidor? o ¿cuál es mi costo más representativo en términos logísticos?, sean más fáciles de responder.

Por último, las PyMES de la CEDA requieren el uso y aplicación de este tipo de herramientas para así disminuir sus costos, y si es posible, aumentar su competitividad. No obstante, esta problemática (carencia de un correcto diseño de canales) puede ser un foco rojo en otras industrias, por lo cual, es de vital importancia la generación de investigaciones particulares, que coadyuven a la solución de estos.

### Referencias

- Abdallah, H. (2004). *Guidelines for Assessing Cost in a Logistics System: An Example of Transport Cost Analysis*. JSI.  
FICEDA. (2019). *FICEDA*. <https://ficeda.com.mx/index.php?id=historia>

- Hillier, F., y Lieberman, G. (2010). *Introducción a la Investigación de Operaciones* (9th ed.). Mc Graw Hill.
- International, D., y Channel, D. (2015). *COMO VENTAJA DIFERENCIAL DE MARKETING : CASO TOYOTA*. 18, 65–72.
- Jaime, A., y Ph, B. M. (2002). *Canales de Distribución*.
- Kotler, P., y Armstrong, G. (2008). *Fundamentos de Marketing* (8th ed.). Pearson.
- Montes, G., y Piñeda, A. (2015). La Investigación de Operaciones en la Gestión del Conocimiento de la Logística en el Sector Cárnico Bovino de Bogotá. *Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 2, 13–26.
- Olivera, A. (2004). *Heurísticas para Problemas de Ruteo de Vehículos*. <https://www.fing.edu.uy/inco/pedeciba/bibliote/reptec/TR0408.pdf>
- Paz, H. (2008). *Canales de Distribución: Gestión Comercial y Logística*. Lectorum Ugerman.
- Prato, R., Suero, D., y Guzmán, O. (2015). Ruteo de Vehículos desde un Centro de Distribución a una Línea de Supermercados en Barranquilla, Colombia. *Ingeniare*, 18, 11. <https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.18.533>
- Rosa, E. de la. (2018, January 9). *TLCAN definirá crecimiento de la Central de Abasto en 2018*. <https://www.milenio.com/negocios/tlcan-definira-crecimiento-central-abasto-2018>
- Sierra, C., Moreno, J., y Silva, H. (2015). Canales de distribución: características principales de los distribuidores mayoristas de materiales de construcción de extracción minera en Barranquilla - Colombia. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, Vol 17(Nº3), 512–529.
- Stanton, W., Etzel, M., y Walker, B. (2007). *Fundamentos de Marketing* (14th ed.). Mc Graw Hill.
- Valdés, P. (2002). *Decisiones para la distribución física de los productos: un enfoque cuantitativo*. 130(1), 137–154. <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upsesp/detail.action?docID=3174973>
- Velázquez, E. V. (2012). *Canales de Distribución y Logística*.

## Pensamiento Lógico Matemático en Docentes de Educación Secundaria desde una Perspectiva Etnomatemática

Dr. Arnulfo Ortega Mallqui<sup>1</sup> y Dr. Wilmer Ortega Chávez<sup>2</sup>

**Resumen**—El objetivo de la investigación fue identificar la relación que existe entre el desarrollo del pensamiento lógico matemático y la etnomatemática como recurso pedagógico en docentes de educación secundaria. Para ello se realizó un estudio de enfoque cuantitativo, nivel explicativo y diseño cuasi experimental, con una muestra de 60 docentes de educación secundaria de dos instituciones educativas de la ciudad de Tacna, Perú, conformada en dos grupos: uno experimental y otro control. El diagnóstico sobre la habilidad de razonamiento lógico matemático en los docentes evidenció la necesidad de implementar estrategias para elevar el nivel y posteriormente incidir en las enseñanzas del aula. En conclusión, se tiene que la intervención realizada bajo el enfoque etnomatemático influyó de manera significativa en el aumento de competencias de pensamiento matemático lógico del grupo experimental en comparación con el nivel mostrado al inicio de la investigación.

**Palabras clave**— Matemáticas, pensamiento matemático, competencias matemáticas.

### Introducción

Enseñar matemáticas a un grupo de estudiantes con las mismas habilidades matemáticas, los mismos estilos de aprendizaje y los mismos antecedentes culturales probablemente sería fácil, sin embargo, esta no es la realidad del aula. Los estudiantes en la misma clase pueden tener diversas experiencias vividas, antecedentes culturales y estilos de aprendizaje. Teniendo esto en cuenta, se puede indicar que las realidades culturales de cada jurisdicción escolar deben caracterizar las necesidades de sus estudiantes, sin embargo, no sucede así en la realidad, ya que se imparte el mismo plan de estudios a nivel nacional, el cual es establecido para satisfacer necesidades generales. Las diferencias culturales deben tenerse en cuenta si se quiere aprender, en cualquier materia.

En la actualidad, la propuesta de etnomatemáticas se encuentra en un momento de discusión madura respecto al tema de valorar las diferencias culturales y sociales en el entorno escolar y, de una fuerte reacción a la existencia de un plan de estudios común, así como la forma impuesta de presentar una visión única de las matemáticas como un conocimiento universal de las verdades absolutas (Fonseca y Ferreira, 2015). A esto se suman las deficiencias en cuanto al razonamiento matemático en los estudiantes de secundaria evidenciados en 2018 a partir de los resultados del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés) presentados por el Ministerio de Educación del Perú, lo cual está estrechamente ligado al conocimiento de los docentes. Donde los resultados señalan que los estudiantes carecen de competencias que permitan tener un pensamiento lógico matemático capaz de resolver situaciones complejas, así como habilidades y destrezas para afrontar nuevas situaciones. Esto expresa el incumplimiento de uno de los principales objetivos de la enseñanza de la matemática, que es el desarrollo del pensamiento lógico, flexible y creativo en los estudiantes (Nieves et al., 2019; Romero, 2020) lo que involucra las estrategias aplicadas por los docentes y el plan de estudios impartido.

Por ello, y de acuerdo con Vilchez (2018) la enseñanza de la matemática mediante recursos etnológicos a través de la relación de los alumnos con su entorno social, cultural y físico, genera un proceso educativo equilibrado y pertinente, generando en los alumnos el fortalecimiento de su pensamiento numérico, algebraico y geométrico lo que conlleva a un mejoramiento en sus habilidades matemáticas; a su vez motiva a los estudiantes al abordaje de otros temas matemáticos mediante recursos didácticos provenientes de la etnomatemática.

Con base en la problemática presentada y en las afirmaciones anteriores, se planteó como objetivo de la presente investigación identificar la relación que existe entre el desarrollo del pensamiento lógico matemático y la etnomatemática como recurso pedagógico en docentes de educación secundaria.

### Descripción del Método

La investigación fue de enfoque cuantitativo, con diseño cuasi experimental y nivel explicativo. Se trabajó con una muestra de 60 docentes de educación secundaria pertenecientes a las instituciones educativas Carlos Rengifo y José Martí ubicadas en la ciudad de Tacna al sur de Perú, la cual se escogió de forma no probabilística y por conveniencia, fijando como criterios de selección seis profesores de cada grado de educación secundaria. El diseño cuasi experimental fue de tipo pre y pos test, con un grupo control (docentes de la IE José Martí) que permaneció

<sup>1</sup> El Dr. Arnulfo Ortega Mallqui es docente investigador de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan, Huánuco, Perú [aortegamallqui2021@gmail.com](mailto:aortegamallqui2021@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> El Dr. Wilmer Ortega Chávez, es docente investigador de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Pucallpa, Perú. [ortegachavezwilmer@gmail.com](mailto:ortegachavezwilmer@gmail.com)

intacto y un grupo experimental (docentes de la IE Carlos Rengifo) al que se intervino mediante la aplicación de seis temas relacionados con operaciones fundamentales como naturales, enteros racionales y algebra (Figura 1) para medir el nivel de pensamiento lógico matemático. Los programas de intervención fueron adaptados según los principios de la etnomatemática a los entornos natural, cultural y social.

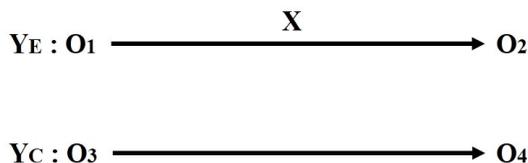


Figura 1. Esquema del diseño cuasi experimental planteado.

Donde:

YE = Grupo Experimental.

YC = Grupo Control.

O1 = Aplicación de prueba inicial (pretest) al grupo experimental.

O3 = Aplicación de prueba inicial (pretest) al grupo control.

O2 = Aplicación de la prueba final (postest) al grupo experimental.

O4 = Aplicación de la prueba final (postest) al grupo control.

X = Intervención del grupo experimental.

Para la medición del efecto de la intervención sobre el grupo experimental, se desarrolló un instrumento tipo prueba diagnóstica, el cual estuvo constituido por preguntas específicas relacionadas con las operaciones matemáticas fundamentales, que se aplicaron inicialmente en ambos grupos (pretest) para medir el nivel inicial de los docentes respecto al pensamiento lógico matemático, con una escala de 0 a 20 puntos y su apreciación, como se muestra en el Cuadro 1.

Rango de puntuación	Apreciación
6 – 8	En inicio
9 – 11	En proceso
12 – 14	Intermedio
15 – 17	Suficiente
18 – 20	Destacado

Cuadro 1. Escala de valoración de los puntajes obtenidos en el instrumento aplicado.

Luego de la intervención al grupo experimental con la perspectiva de la etnomatemática, se volvió a aplicar una prueba en ambos grupos, diferente a la inicial, pero con preguntas igualmente relacionadas con las operaciones lógicas matemáticas (post test) y los resultados fueron valorados de acuerdo a la escala utilizada en el Cuadro 1.

Para establecer el efecto de la intervención aplicada sobre el pensamiento lógico matemático de los docentes, se analizaron los supuestos de normalidad de las calificaciones de los grupos mediante el test de Shapiro-Wilk, el cual es recomendado para muestras menores a 50 con la finalidad de determinar si la comparación entre los grupos se hace con estadística paramétrica o no paramétrica. En caso de un comportamiento normal de los datos se aplica análisis de varianza (ANOVA) para comparar los grupos y de no cumplirse el supuesto de normalidad se aplica análisis de igualdad de medianas o prueba W de Mann-Whitney. Todos los análisis se realizaron con el paquete estadístico Statgraphics Centurion XVII y con un nivel de significancia  $\alpha = 0.05$  (95 % de nivel de confianza).

### Resultados

Luego de la aplicación del pretest a los dos grupos de estudio (YE y YC) y establecidas las frecuencias por categorías, se obtuvo el resultado que se muestra en la Figura 2.

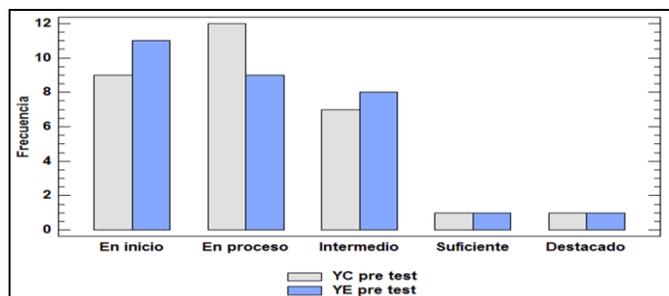


Figura 2. Distribución de frecuencias por categorías en el pretest.

En relación al grupo control se observa que la mayoría de los docentes presentan competencias de pensamiento lógico matemático en proceso (12) seguido de un grupo de profesores cuyas competencias se encuentran en inicio (9). En el caso del grupo experimental, se presenta una mayoría de docentes cuyas competencias en pensamiento lógico matemático se encuentra en un nivel de inicio (11) y un segundo grupo se encuentra a nivel en proceso (9). En términos porcentuales, para ambos grupos las competencias estuvieron distribuidas mayoritariamente entre las categorías en inicio e intermedio con 93.33% y solo el 6.67% de ambos grupos demostró estar en las categorías de suficiente y destacado. Se demuestra que ambos grupos inicialmente son homogéneos en cuanto a su conocimiento en matemáticas, siendo su desempeño deficiente.

En el Cuadro 2 se muestran los resultados obtenidos al analizar el supuesto de normalidad de los datos del pretest mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con nivel de confianza estadística de 95%.

Grupo	Estadístico W de Shapiro-Wilk	p-valor
Y <sub>C</sub>	0.93	0.0807
Y <sub>E</sub>	0.93	0.0647

Cuadro 2. Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el pretest.

En ambos casos se observa que el  $p\text{-valor} > 0.05$  por lo que la prueba de normalidad indica que no se puede descartar el supuesto de que los datos provienen de una distribución normal (Rigalli et al., 2019). Lo anterior indica que para comparar los grupos se puede utilizar el análisis de varianza paramétrica (ANOVA) basada en la comparación de medias, sin embargo, por la cercanía del p-valor a la significancia, también se realizó una comparación no paramétrica de W de Mann-Whitney, basada en la mediana para corroborar la comparación con dos estadísticos. En el Cuadro 3 se muestran los resultados de las pruebas de comparación entre los grupos en función al pretest.

Prueba	Grupos	Medida de tendencia central	p-valor
ANOVA	Y <sub>C</sub>	10.37	0.8069
	Y <sub>E</sub>	10.17	
Mann-Whitney	Y <sub>C</sub>	10.00	0.7945
	Y <sub>E</sub>	10.00	

Cuadro 3. Resultado de la comparación entre los resultados del pretest para los grupos en estudio.

Ambas pruebas se basan en la hipótesis de que no existe diferencia significativa entre las medidas de tendencia central, para lo cual  $p\text{-valor} > 0.05$  (nivel de confianza de 95 %). Como se observa, la condición se cumple para ambas pruebas con resultados de p-valor similares, lo que demuestra que, al inicio de la investigación, los dos grupos de estudio no presentan diferencias significativas respecto a las competencias en pensamiento lógico matemático.

#### Análisis del resultado de la aplicación del postest

Luego de la intervención al grupo experimental, se aplicó de nuevo la evaluación de competencias de pensamiento lógico matemático a ambos grupos. En la Figura 3 se observa que ambos grupos mostraron tendencias diferentes respecto a las calificaciones del postest. El grupo control mantuvo un comportamiento similar al mostrado en el pretest con 14 docentes con conocimientos de pensamiento lógico matemático en proceso, 8 en inicio y 6 en nivel intermedio, lo que representa al igual que en el pretest el 93.33% del total. Por el contrario, el grupo experimental presentó tendencia hacia las calificaciones más altas, con 13 docentes en nivel suficiente, 9 intermedios y 4 destacados, lo que en conjunto representa el 86.67% y el otro 13.33% se ubicaron en el nivel en proceso

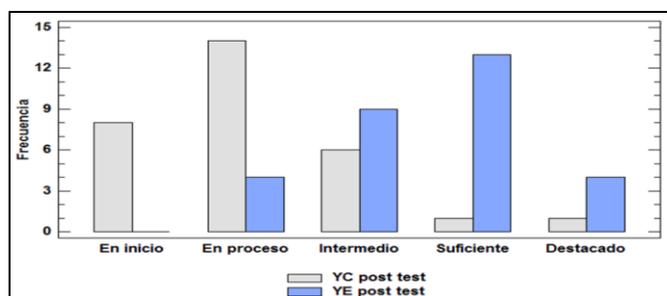


Figura 3. Distribución de frecuencias por categorías en el postest.

En el Cuadro 4 se muestran los resultados obtenidos al analizar el supuesto de normalidad de los datos del post test mediante la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk con nivel de confianza estadística de 95 %.

Grupo	Estadístico W de Shapiro-Wilk	p-valor
Y <sub>C</sub>	0.93	0.0775
Y <sub>E</sub>	0.97	0.5712

Cuadro 4. Resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para el postest.

Al igual que lo observado para el pretest, la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk mostró que los resultados del postest se ajustan a una distribución normal en ambos grupos ( $p\text{-valor} > 0.05$ ) pero se observa que en el caso del grupo experimental el comportamiento normal es más acentuado pudiendo afirmar que el 57 % de los valores se ajustan a la distribución normal, a diferencia del grupo control el cual muestra un comportamiento menos ajustado a la normalidad, con un p-valor más cercano a la significancia. En este caso particular solo se aplicó comparación paramétrica mediante análisis de varianza ANOVA y los resultados se muestran en el Cuadro 5.

Prueba	Grupos	Medida de tendencia central	p-valor
ANOVA	Y <sub>C</sub>	10.33	0.0000

Cuadro 5. Resultado de la comparación entre los resultados del pretest para los grupos en estudio.

En este caso se observa que no se cumple la hipótesis de igualdad de medias, ya que el  $p\text{-valor} < 0.05$  demostrando que existe diferencia entre las medias de ambos grupos, con el grupo experimental mostrando el mayor valor, por lo que se puede decir que la intervención con la etnomatemática generó un cambio positivo y estadísticamente significativo sobre las competencias de pensamiento lógico matemático de los docentes a los que se aplicó, en comparación con aquellos que no estuvieron sujetos a intervención. De igual forma, al comparar entre el pretest y postest en cada grupo se obtuvo que en el grupo control no se observó diferencia significativa ( $p\text{-valor} = 0.9654$ ) por lo que este grupo mantuvo su rendimiento, al no ser intervenido, por el contrario, en el grupo experimental se obtuvo un  $p\text{-valor} = 0.0000$  que demuestra que la intervención generó una diferencia significativa en las competencias de los docentes y la misma fue positiva al aumentar las calificaciones obtenidas en el postest.

### Discusión y Conclusiones

Los resultados de la prueba de diagnóstico indicaron que los docentes tienen bajo nivel de pensamiento lógico matemático independientemente del grupo al que pertenece, este es un factor que puede influir negativamente en la enseñanza no sólo de la matemática sino de otras ciencias que dependen de ella, lo cual está acorde con lo expresado por Medina (2018) quien considera que las dificultades que presentan los estudiantes en el área de matemáticas se debe a la falta de aplicación de estrategias que los motiven y al uso de una metodología general que no les genera interés. De igual manera, Bermúdez (2018) plantea que el razonamiento lógico es fundamental para el aprendizaje de las matemáticas y que se debe promover la participación activa de los estudiantes sobre todo en la relación con la matemática y el entorno, logrando la asociación de las mismas con aspectos de la vida cotidiana, para que se visualicen de manera menos compleja, por lo que el rol del docente y su conocimiento lógico es fundamental en este proceso.

Igualmente, Catrillón y Ramírez (2016) coinciden en considerar que el poco conocimiento de los docentes en la aplicación de estrategias didácticas para la enseñanza hace que los estudiantes tengan un nivel de pensamiento lógico matemático bajo, lo que incide en el aprendizaje de todas las áreas de estudio. Sustentando la apreciación de que el bajo nivel de pensamiento lógico matemático mostrado por los docentes es un factor que puede incidir de forma negativa en las habilidades y destrezas de los estudiantes para su aprendizaje, por tanto, el uso de estrategias basadas en etnomatemáticas es fundamental para mejorar el conocimiento de los docentes, así como también de los estudiantes.

Una vez aplicada la intervención al grupo experimental bajo el enfoque de la etnomatemática, se observó que la tendencia en las notas obtenidas respecto al pensamiento lógico matemático varió en dicho grupo al compararlo con el grupo control el cual mantuvo una tendencia muy similar a la observada en el pretest. Se obtuvo un aumento en la nota promedio del grupo experimental lo que sugiere que la intervención realizada fue efectiva al mejorar el pensamiento lógico matemático de los docentes en dicho grupo. Este resultado es acorde con el de Albanese y Perales (2020) quienes concluyeron que la aplicación de talleres basados en la etnomatemática ayuda a reflexionar en cuanto a los factores socioculturales que inciden en las concepciones que poseen de la matemática y que ello conlleva al desarrollo de una mejor interpretación de los conocimientos previos, y con base en sus resultados agregaron que el desafío es apoyar a los docentes en la transferencia de sus nuevas concepciones a los estudiantes.

El análisis estadístico mediante ANOVA mostró que la diferencia entre las notas promedio de los dos grupos obtenidas al aplicar el post test fue significativa, lo que es un indicativo de la efectividad de la intervención bajo el enfoque de las etnomatemáticas al grupo experimental. De igual manera al comparar las calificaciones de los docentes del grupo experimental en el pretest y posttest, se obtuvo diferencia estadísticamente significativa, por lo que es claro que la misma fue causa directa de la intervención realizada. Resultados consistentes con los observados, fueron presentados por Verner et. al (2019) quienes aplicaron el enfoque etnomatemático para mejorar las competencias en geometría de un grupo de docentes y concluyeron que los profesores comprendieron mejor las características peculiares de la geometría y el abordaje de los desafíos específicos de la materia, lo que les permitió luego enseñar a sus alumnos a integrar el razonamiento visual y formal, y a utilizar correctamente los conceptos geométricos al analizar y construir ornamentos, formulando hipótesis y demostrando sus propiedades geométricas. Así mismo, Fouze y Amit (2018) demostraron que el enfoque etnomatemático basado en juegos folclóricos contribuye en gran medida al proceso de aprendizaje de los estudiantes, ayudarles a comprender mejor el material de estudio, aumentar su motivación y, en última instancia, mejorar sus logros en matemáticas. Este proceso también puede contribuir a aumentar el sentido de pertenencia de los estudiantes a su entorno inmediato y a sus valores y tradiciones culturales, por lo que los docentes deben centrarse en incluir la etnomatemática en la programación para lograr aprendizaje significativo.

En conclusión, el diagnóstico sobre la habilidad de razonamiento lógico matemático en los docentes evidenció la necesidad de implementar estrategias para elevar el nivel y posteriormente incidir en las enseñanzas del aula. El propósito final es apoyar a los estudiantes en su aprendizaje de las matemáticas a través de un nuevo enfoque que considere el entorno y les permita realizar una asociación práctica para resolver situaciones complejas, para lo que es fundamental el rol del docente. Además, la intervención arrojó mejoras en el razonamiento lógico matemático de los docentes señalando parte del camino que debería seguirse para incidir en los estudiantes y al ser el Perú un país megadiverso por su geografía y cultura se deben aprovechar estas diferencias para llevar a cabo la enseñanza de la matemática basado en el enfoque de la etnomatemática.

### Referencias

- Albanese, V. y Perales, F. "Concepciones sobre las matemáticas de los profesores desde una Perspectiva Etnomatemática". *Bolema, Rio Claro (SP)*, Vol. 34, No. 66, 2020.
- Bermudez, S. "Propuesta de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento lógico matemático en la resolución de problemas tipo saber del componente geométrico - métrico en la competencia de razonamiento con los estudiantes del grado 5° de la Institución Educativa Anchique sede Pueblo Nuevo del municipio de Natagaima – Tolima". Tesis de Maestría, Universidad de Tolima, Colombia. 2018.
- Castrillón, C. y Ramirez, N. "Desarrollo del pensamiento lógico matemático apoyado en el uso de blogs en la web 2.0 en los estudiantes de secundaria de la institución educativa real campestre la sagrada familia sede principal del municipio de Fresno-Tolima 2013-2014". Tesis de Maestría, Universidad Privada Norbert Wiener, Perú, 2016.
- Fonseca, M. y Ferreira, F. "A matemática inserida naturalmente no contexto sócio-laboral: um caso de Etnomatemática". *Revemat*, Vol. 10, No.1, 2015.
- Fouze, A. y Amit, M. "Development of Mathematical Thinking through Integration of Ethnomathematic Folklore Game in Math Instruction". *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, Vol. 14, No. 2, 2018.
- Medina, M. "Estrategias para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático". *Didáctica y Educación*, Vol. 9, No. 1, 2018.
- Ministerio de Educación del Perú. *Evaluación PISA 2018*, 2018.
- Nieves, S., Caraballo, C. y Fernández, C. "Metodología para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático desde la demostración por inducción completa". *MENDIVE*, Vol. 17, No. 3, 2019.
- Rigalli, A., Lupo, M., Chuliber, M., Lombarte, M. y Lupión, P. "Uso de herramientas informáticas para la recopilación, análisis e interpretación de datos de interés en las ciencias biomédicas". Universidad Nacional de Rosario, 2019.

Romero, R. “Acciones pedagógicas para propiciar los pilares fundamentales de la educación venezolana. ¿Realidad o utopía?” *Revista San Gregorio*, Vol. 1, No. 39, 2020.

Verner, I, Massarwe, K. y Bshouty, D. “Development of competencies for teaching geometry through an ethnomathematical approach”. *The Journal of Mathematical Behavior*, Vol. 56, No. 100708, 2019.

Vilchez, J. “La Etnomatemática como recurso didáctico en el proceso de aprendizaje de la matemática en zona rural”. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 31, No. 1, 2018.

### Notas Biográficas

El **Dr. Arnulfo Ortega Mallqui** es docente investigador de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan (UNHEVAL), Huánuco, Perú. Posee un doctorado en Ciencias de la Educación. Es además investigador, conferencista internacional, asesor, evaluador externo del SINEACE en Acreditación Universitaria. Así mismo, se ha desempeñado como presidente de la Comisión Organizadora de la Universidad Nacional Intercultural Juan Santos Atahualpa.

El **Dr. Wilmer Ortega Chávez** es docente investigador de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia ubicada en Pucallpa (Perú). Posee un doctorado en Ciencias de la Educación. Este autor es además conferencista internacional, asesor y consultor en gestión de calidad, presidente de la Cámara Internacional de Conferencistas de Huánuco (Perú), Miembro de la Sociedad Hispana de Investigadores, BIOESTADISTICO, además es docente calificado RENACYT por CONCYTEC- Perú.

# Aplicabilidad del Programa Reflexionando para el Fortalecimiento de la Práctica Preprofesional en Estudiantes de Educación

Dr. Alfredo Paucar Curasma<sup>1</sup>, Dra. Yenny Talavera Oré<sup>2</sup>,  
Dr. Darwin Josue Estacio Albornoz<sup>3</sup> y Dr. Manuel Pedro Vásquez Galan<sup>4</sup>

## Resumen

El propósito del estudio fue determinar el efecto de la aplicación del programa reflexionando para el fortalecimiento de la práctica pre-profesional en estudiantes del VIII ciclo de la carrera profesional de educación primaria bilingüe, de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Yarinacocha, Perú. El tipo de investigación fue experimental con diseño cuasi-experimental. La muestra estuvo conformada por 36 estudiantes, con un grupo experimental de 18 estudiantes e igual cantidad de estudiantes para el grupo control, a ellos se les aplicó una lista de cotejo (pre-test y post-test), compuesta por 22 ítems. El resultado comprobó que al inicio de las prácticas pre-profesionales del grupo experimental y de control no presentaron diferencias significativas respecto al desarrollo de competencias luego de la aplicación del programa reflexionando, se obtuvo que el grupo experimental mejoró significativamente y superó al grupo control, el cual se mantuvo estadísticamente igual al nivel inicial. Se concluyó, que el programa reflexionando fortaleció la práctica pre-profesional de los estudiantes de forma significativa, dado que se observó la adquisición de un aprendizaje reflexivo, fortaleciendo competencias pre profesionales, lo que lleva a la formación de excelentes profesionales.

**Palabras clave:** Aprendizaje, aprendizaje significativo, competencias profesionales, práctica profesión

## Introducción

La práctica pre-profesional, es la directriz esencial de la formación pedagógica del estudiante que se convertirá en docente, demostrando sus habilidades, destrezas y capacidades en su labor como educador (Bastacini, 2014). En consecuencia, en la formación del estudiante postulante hacer docente, es fundamental porque brinda experiencias pedagógicas y enriqueciendo su conocimiento, en el campo de la educación (Rodríguez, Calle y Zabala, 2018). La práctica pre-profesional en el futuro educador, fortalece su aspecto cognitivo en lo teórico (pedagógicos y administrativos), particularmente las capacidades para la solucionar los diferentes problemas educativos, dentro de la realidad contextual (Romero, 2020). En este sentido, la ejecución de la práctica pre-profesional, obedece a una planificación sistemática para lograr experiencias exitosas del profesional, integrando al estudiante en un contexto de aprendizaje, vinculándolo a los escenarios reales cumpliendo su función dentro del campo, beneficiándolos con la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias necesarias para el propio ejercicio profesional (Chan-Pavón, et al., 2018). La ejecución de la práctica pre-profesional de los estudiantes de la carrera profesional de Educación Primaria Bilingüe, no está desarrollada convenientemente, esto debido a que algunos docentes desarrollan asignaturas de especialidad sin ser docentes de especialidad, y, del mismo modo algunas de las asignaturas de la malla curricular, no están adecuadamente programadas, en los ciclos correspondientes, perjudicando la adecuada formación de los futuros docentes y el desarrollo de la práctica pre-profesional.

Una de las estrategias que se pueden aplicar como acción para mejorar el proceso educativo, mediante la sistematización de acciones de manera consciente y que permite actuar en bien de la sociedad educativa es el *Programa Reflexivo* (Tagle, 2011; Whalen, 2018). Gallegos, Longoria y Morales (2011), consideran de fundamental importancia el fortalecimiento del trabajo colaborativo, como estrategia metodológica para el aprendizaje reflexivo y la intervención holística para la mejora de la práctica docente. Osuna y Díaz (2019) investigaron sobre la práctica reflexiva en docentes mexicanos, relacionándola con la formación ciudadana de los estudiantes, concluyendo que existe deficiencia en cuanto a la práctica reflexiva en la docencia, asociadas a aspectos no vinculados a los contenidos, los cuales llegan a impedir el cumplimiento de objetivos formativos, resaltando los relacionados con procesos grupales (motivación, trabajo en equipo e integración).

<sup>1</sup>El Dr. Alfredo Paucar Curasma es docente asociado de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, Ucayali, Perú [apaucarcurasma2021@gmail.com](mailto:apaucarcurasma2021@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup>La Dra. Yenny Talavera Oré es docente auxiliar de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, Ucayali, Perú. [luriyarina@gmail.com](mailto:luriyarina@gmail.com)

<sup>3</sup>El Dr. Darwin Josue Estacio Albornoz es docente auxiliar de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, Ucayali, Perú. [agroindustria2008iai@gmail.com](mailto:agroindustria2008iai@gmail.com)

<sup>4</sup>El Dr. Manuel Pedro Vásquez Galan es docente de la UGEL de coronel Portillo, Pucallpa, Perú. [pedrovasga2015@gmail.com](mailto:pedrovasga2015@gmail.com)

Esta investigación se planteó, el objetivo de determinar el efecto de la aplicación del programa reflexionando para el fortalecimiento de la práctica pre-profesional en estudiantes del VIII ciclo de la carrera profesional de educación primaria bilingüe, de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía, Yarinacocha, en la búsqueda de un desarrollo adecuado de la práctica pre-profesional, para que los futuros educadores en su práctica pedagógica puedan desarrollar y demostrar su responsabilidad laboral, académica e investigativa que permita un avance en el proceso formativo de los estudiantes. A través del Programa Reflexionando desde la perspectiva pedagógica es posible fortalecer la práctica pre profesional en el campo educativo de los futuros profesionales, donde logran poner en práctica los fundamentos teóricos y métodos para mejorar la enseñanza-aprendizaje, que alimenta las experiencias más avanzadas en la esfera de la educación. En tal sentido de acuerdo el programa reflexionando busca mejorar la formación teórica y práctica del futuro profesional en el campo educativo.

### Metodología

Investigación de diseño cuasi-experimental. La muestra se conformó por 36 estudiantes del VIII ciclo de la carrera profesional de Educación Primaria Bilingüe, de la UNIA, Yarinacocha, Perú, con un grupo experimental de 18 estudiantes e igual cantidad de estudiantes para el grupo control. La muestra fue heterogénea, de ambos sexos, las edades oscilan entre los 19 y 23 años de edad, y provienen de diversos pueblos indígenas. El instrumento aplicado fue la lista de cotejo (pre-test y post. Los instrumentos que se utilizaron para evaluar la práctica pre profesional durante el pre-test y post-test, están compuestos de dos dimensiones: planificación-organización y ejecución, estructurados con 22 ítems cuya escala (inicio, proceso y logrado). Se utilizó la prueba no paramétrica de Friedman para determinar si el Programa Reflexionando fortalece las prácticas profesionales.

### Resultados

Los resultados de la aplicación del pre-test a los dos grupos de estudio (control y experimental), arrojaron los resultados que se muestran en el cuadro 1, reflejan resultados desfavorables en las prácticas pre profesional en los estudiantes del VIII ciclo de la carrera de educación primaria, ya que ambos grupos de estudios se ubican dentro del nivel inicio que corresponden al 100%, por lo que ninguno se ubica en proceso y logrado.

Dimensión	Pretest											
	Grupo Experimental						Grupo Control					
	Inicio		Proceso		Logrado		Inicio		Proceso		Logrado	
	f	%	f	%	F	%	f	%	F	%	f	%
Planificación-Organización	18	100	0	0	0	0	18	100	0	0	0	0
Ejecución	18	100	0	0	0	0	18	100	0	0	0	0

Cuadro1 Distribución de porcentajes Dimensión: Planificación - Organización y Ejecución

Los resultados del post test, cuadro 2, reflejan mejoras en la evaluación preprofesional después de la intervención del Programa Reflexionando, se evidenció el fortalecimiento de competencias posterior a la práctica pre profesional en los estudiantes del VIII ciclo de la carrera de Educación Primaria. Donde la dimensión planificación-organización, el grupo control se ubicó el 11,1% en nivel inicio, el 61,7% en nivel proceso y el 22,8% en nivel logro; el grupo experimental 5,6% inicio, 61,1% proceso, 33,3% logrado, mientras que en la dimensión ejecución, tanto el grupo control como el grupo experimental reflejaron el 100% nivel logrado y ninguno en los niveles inicio y proceso que corresponden al 0%.

Dimensión	Post test											
	Grupo Experimental						Grupo Control					
	Inicio		Proceso		Logrado		Inicio		Proceso		Logrado	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Planificación-Organización	1	5,6	11	61,1	6	33,3	2	11,1	12	61,7	4	22,2
Ejecución	0	0	0	0	18	100	0	0	0	0	18	100

Cuadro 2 Distribución de porcentajes Dimensión: Planificación- Organización y Ejecución

En el cuadro 3 se observa que, al aplicar la prueba de Friedman, a los dos grupos se obtuvo las medias de ambos grupos se observó la relación entre las dos variables estudiadas, al analizar las dos dimensiones de la variable prácticas

pre profesionales, se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas, lo que indica que la aplicabilidad del Programa Reflexionando, logró el fortalecimiento de las prácticas pre profesionales

	Suma (Ranks)	Media (Ranks)	N	
D1 Grupo Control	18,5	1,03	18	A
D1 Grupo Experimental	35,5	1,97	18	B
D2 Grupo Control	18	1	18	A
D2 Grupo Experimental	36	2	18	B

Cuadro 3 Comparación de los resultados del post test aplicado a las dimensiones de la variable prácticas pre profesionales

### Discusión

La formación académica orientada a la práctica profesional se ha venido desarrollando como consecuencia de las exigencias de las industrias y de los puestos de trabajo, cuyas demandas van evolucionando en el tiempo. Por lo tanto, es fundamental orientar el currículo al desarrollo de las habilidades, valores y competencias profesional para formar en vínculo directo con la práctica, para adaptar al futuro egresado a la actividad fuera del ámbito universitario (Hasing y Vera, 2017). Los resultados obtenidos al aplicar el pre test indicaron que la práctica profesional de los estudiantes del VIII ciclo de la carrera profesional de Educación Primaria Bilingüe de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia, Yarinacocha, está poco desarrollada, encontrándose todos en un nivel de inicio. El resultado anterior es coincidente con lo reportado por Norberto, et al., (2018) quienes concluyeron que, al analizar el desarrollo pre-profesional de estudiantes de educación en Matemática y Física, al inicio de la investigación los niveles de desempeño eran bajos, lo que indica que existe poca formación en competencias pre-profesionales. A conclusión similar llegaron Hasing y Vera (2017) al estudiar las competencias pre profesionales de estudiantes de turismo en una universidad ecuatoriana, observando que no solo se vinculan con concepciones didácticas que se manejan en las carreras universitarias y en las experiencias curriculares, sino también en las necesarias interacciones que deben existir con las instituciones.

Luego de la aplicación del Programa Reflexionando, se observó que el desarrollo de las competencias pre-profesionales de los estudiantes mejora de manera significativa, con una mayoría de estudiantes en un nivel logrado y una cantidad importante en el nivel proceso, los cuales muestran tendencia a lograr los objetivos a corto plazo. Norberto et al. (2018) también concluyeron que el desarrollo de las competencias en las prácticas pre-profesionales puede ser mejorados sustancialmente con la aplicación de técnicas educativas específicas y que las mismas presentan tendencia a seguir mejorando en el tiempo. Así mismo, Chan-Pavón et al. (2018), se refieren a la importancia del desarrollo de las prácticas pre-profesionales, en función a los conocimientos adquiridos durante la formación deben estar en concordancia con las necesidades de las instituciones, por lo tanto, el objetivo de las prácticas pre-profesionales de que los alumnos es que adquieran experiencia de lo aprendido en el aula.

El análisis estadístico demostró que luego de la aplicación de los principios de la pedagogía reflexiva mediante el Programa Reflexionando, se obtuvieron diferencias significativas entre los estudiantes tanto en el grupo control como experimental de acuerdo al estadístico de Friedman en nivel de confianza de 95%. Lo que demuestra la efectividad del programa para mejorar las competencias de los estudiantes respecto al desarrollo de las prácticas pre-profesionales. Los resultados son cónsonos con la investigación de Colomer, et al., (2013) quienes afirmaron que las metodologías de aprendizaje reflexivo ayudan a los estudiantes a ser más conscientes del proceso de aprendizaje, fomentan el pensamiento crítico, el análisis de sus propias capacidades y el abordaje de los retos que surgen durante el proceso de aprendizaje. También parecen ayudar a los estudiantes a identificar sus propias necesidades de aprendizaje y a ser más conscientes de lo que puede valer su aprendizaje en el futuro. Por otra parte, Mathew, Mathew y Peechattu (2017), consideran que la práctica reflexiva es un proceso cíclico, porque una vez que se comienza a implementar, el ciclo de reflexión y evaluación comienza de nuevo. Como resultado el profesor puede decidir para hacer algo de una manera diferente, o puede decidir que lo que él/ella ha estado haciendo es la mejor manera, lo que evidentemente influirá de manera significativa en el conocimiento adquirido por los estudiantes. Se comprobó en la presente investigación, que la educación basada en prácticas reflexivas es fundamental para la formación de los tutores y para el aprendizaje de los estudiantes. Ello es cónsono con los resultados obtenidos por Jauem (2017) quien observó que inicialmente los estudiantes presentan dificultades para movilizar aspectos teóricos en su práctica y en la reflexión, por lo que el pensamiento reflexivo y el aprendizaje basado en él son fundamentales para mejorar y disminuir las dificultades observadas. Lo anterior también es compartido por Mata, Hernández y Centeno (2019) al considerar que, al aprendizaje reflexivo, como un proceso de formación que aporta mejora continua de la práctica de los profesores, como elemento esencial en el camino de la calidad educativa. En este mismo orden de ideas, Wang, et al., (2018), concluyeron que un entorno de aprendizaje reflexivo es eficaz para mejorar el rendimiento de los alumnos en la

resolución de problemas, además de apoyar su construcción de conocimientos, mejorar su confianza y satisfacción con la experiencia de aprendizaje. Hwang et al. (2018), señaló que la estrategia de diarios de reflexión crítica, constituye ser una herramienta efectiva para facilitar el aprendizaje del estudiante en la educación superior. El aprendizaje reflexivo como fundamento para mejorar las prácticas pre profesionales, fue analizado por McLeod, et al., (2019) quienes al igual que lo observado en la presente investigación, concluyeron que, los estudiantes sintieron que había una necesidad de que el aprendizaje reflexivo sea incluido en los programas de estudio y que con el mismo se potencie o se preste mayor atención a las prácticas pre profesionales. En contraste, Augustine, Swift, Harris, Anderson y Hand (2015), consideran que, por lo general, el tiempo que se le dedica a la educación pre profesional es limitado y se hace necesario que el mismo se amplíe para preparar adecuadamente a los futuros profesionales.

### Conclusiones

Estadísticamente, se comprobó que al inicio de la investigación los grupos experimental y control no presentaron diferencias significativas respecto al desarrollo de las prácticas pre-profesionales, luego al aplicar la metodología del Programa Reflexionando, se obtuvo que el grupo experimental y el grupo control mejoró significativamente. La aplicación del Programa de Aprendizaje Reflexivo (*Reflexionando*) es una herramienta didáctica, que generó un desarrollo significativo en el nivel de desempeño y funciones en los estudiantes del VIII ciclo de la Carrera Profesional de Educación Primaria Bilingüe, se obtuvo que la mayoría de los estudiantes lograron adquirir habilidades, capacidades y destrezas con relación a la planificación- organización y ejecución. Se comprobó la utilidad del Programa Reflexionando, para el fortalecimiento de las competencias pre-profesionales de los estudiantes, por lo que se consideró recomendable la aplicación del mismo programa, para estudiantes de otras especialidades, en búsqueda de que los docentes consideren el aprendizaje reflexivo, como una herramienta eficaz para el desempeño de la practica pre-profesional y el logro de un aprendizaje de calidad.

### Referencias

- Augustine, M., Swift, K., Harris, S., Anderson, E.J. y Hand, R. (2015). Integrative Medicine: Is There a Gap between Pre and Post Professional Education and Registered Dietitian Nutritionists Practice Interests? *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, Vol. 115No. 9, A33., 2015.
- Bastacini, M.D. "El papel de las prácticas pre-profesionales en la formación de trabajadores sociales," En XVIII Seminario Latinoamericano de Escuelas de Trabajo Social. La cuestión Social y la formación profesional en Trabajo Social en el Contexto de las nuevas relaciones de poder y la diversidad latinoamericana. San José, Costa Rica, 2014.
- Chan-Pavón, M.V., Mena-Romero, D.A., Escalante-Euán, J.F. y Rodríguez-Martín, M.D. Contribución de las Prácticas Profesionales en la formación de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería Química de la Universidad Autónoma de Yucatán (México). *Formación Universitaria*, Vol.11, No. 1, 53-62, 2018
- Colomer, J., Pallisera, M., Fullana, J., Pérez, M. y Fernández, R. (2013). "Reflective learning in higher education: A comparative analysis," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, No. 93, 364-370.
- Gallegos, M., Longoria, E. y Morales, D.I. "Competencias profesionales para la práctica en la educación básica. Una especialización para la profesionalización docente". En III Congreso Internacional de Nuevas Tendencias en la Formación Permanente del Profesorado. Barcelona, España, 2011
- Hasing, L.P. y Vera, V.M. "La práctica pre profesional en el currículum de la carrera Turismo. *Revista Conrado*, Vol. 14, No 64, 40-45, 2017 Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442018000400040](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000400040)
- Hwang, B., Choi, H., Kim, S., Kim, S., Ko, H. y Kim, J. "Facilitating student learning with critical reflective journaling in psychiatric mental health nursing clinical education: A qualitative study," *Nurse Education Today*, No 69, 159-164. 2018.
- Mata, A.M., Hernández, P. y Centeno, G.E. "Procesos de aprendizaje reflexivo en la investigación para la docencia," *Revista Panamericana de Pedagogía*, No 28, 69-86, 2019.
- Mathew, P., Mathew, P. y Peechattu, P.J. (2017). "Reflective practices: a means to teacher developmens", *Asia Pacific Journal of Contemporary Education and Communication Technology (APJCECT)*, Vol. 3 No 1, 126-131, 2017.
- McLeod, G.A., Vaughan, B., Carey, I., Shannon, T. y Winn, E. "Pre-professional reflective practice: Strategies, perspectives and experiences," *Journal of Osteopathic Medicine* 2019. Recuperado de [https://www.journalofosteopathicmedicine.com/article/S1746-0689\(19\)30124-5/pdf](https://www.journalofosteopathicmedicine.com/article/S1746-0689(19)30124-5/pdf)
- Norberto, L.A., Anaya, C., Paragua, M., Paragua, C.A. y Paragua, M.G. (2018). Manual auto instructivo y desempeño docente preprofesional de estudiantes de matemática y física de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. *Comuni@cción*, Vol. 9, No 2, 120-128.
- Osuna, C. y Díaz, K.M. "La práctica docente reflexiva en profesores mexicanos ante los retos de la nueva ciudadanía," *Educatio Siglo XXI*, Vol. 37, No1, 113-130. DOI: <http://doi.org/10.6018/educatio.363421>
- Rodríguez, M., Calle, R.X. y Zabala, S.K. "Modelo para desarrollar prácticas pre-profesionales reflexivas en la formación de docentes para educación básica," *Espacios*, Vol. 1, No 46, 22-29, 2018.
- Romero, R. M. (2020). "Acciones pedagógicas para propiciar los pilares fundamentales de la educación venezolana. ¿Realidad o utopía?," *Revista San Gregorio*, Vol. 1, No 39, 87-101. DOI: <http://dx.doi.org/10.36097/rsan.v1i39.1308>
- Tagle, T. "El enfoque reflexivo en la formación docente". *Calidad en la Educación*, No. 34, 203-215, 2011. Recuperado de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-45652011000100011&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-45652011000100011&script=sci_arttext)
- Wang, M., Yuan, B., Kirschner, P.A., Kushniruk, A.W. y Peng, J. "Reflective learning with complex problems in a visualization-based learning environment with expert support Computers". *Human Behavior*, No 87, 406-415, 2018.
- Whalen, K. "The Reflective Learning Framework: A guide for students and educators". [en línea], 2018. . Recuperado de: <https://asp.mcmaster.ca/wp-content/uploads/2018/10/The-Reflective-Learning-Framework-08.2018.pdf>
- Yuan, R. y Mak, P. "Reflective learning and identity construction in practice, discourse and activity: Experiences of pre-service language teachers in Hong Kong," *Teaching and Teacher Education*, Vol. 74, No 205-214 2018

### Notas Biográficas

El **Dr. Alfredo Paucar Curasma** es docente asociado de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia – Ucayali. Es licenciado en Educación Primaria, cuenta con maestría Investigación y Docencia Superior y doctorado en Educación. Posee amplia experiencia en Investigaciones educativas (especialista en proyectos de investigación y tesis en pre grado y post grado).

La **Dra. Yenny Talavera Oré** es docente auxiliar de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia – Ucayali. Licenciada en Educación Inicial con una maestría en Psicología Educativa. Posee amplia experiencia en Investigaciones educativas (especialista en proyectos de investigación y tesis).

El **Dr. Darwin Josue Estacio Albornoz** es docente auxiliar de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonia – Ucayali. Ingeniero Agroindustrial de profesión con una maestría en Ingeniería de alimentos. Cuenta con experiencia en Investigaciones educativas (especialista en proyectos de investigación y tesis en pre grado y post grado).

El **Dr. Manuel Pedro Vásquez Galan** es licenciado en Educación Artística, con maestría en Administración de la Educación y doctorado en Administración de la Educación. Se desempeña como docente universitario, evaluador de proyectos de Desarrollo del Fondo Nacional de Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación Tecnológica (Fondecyt). Además, es asesor pedagógico en educación intercultural bilingüe, especialista en proyectos de investigación y tesis en pre grado y post grado

## Armonización del Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional

Quintero Hernández Beatriz cDra.<sup>1</sup>, cDra. Blanca Margarita Guerrero Guerrero<sup>2</sup>, Dra. Rocío Victoria Flores Velázquez<sup>3</sup>, Dra. Adriana Yolanda Marín Benítez<sup>4</sup>, Dra. Palmira González Villegas<sup>5</sup>, Dr. Pablo Eduardo Cancino Marentes<sup>6</sup>, Mtra. Karla Paola Luna Peña<sup>7</sup>, M.C. Francisco Javier Jara Ulloa<sup>8</sup>, Dr. Adalberto Iriarte Solís<sup>9</sup>, M.P.I. Ricardo Ramírez Gamboa<sup>10</sup>, Dra. Martha Paulina Rodríguez Rivera<sup>11</sup> y Lic. Alejandro Chávez González<sup>12</sup>.

**Resumen**— Las tendencias internacionales de generar, divulgar y transferir ciencia, tecnología e innovación obligan a las instituciones de educación superior a manejar de manera clara la legislación sobre Propiedad Intelectual (PI), que de seguridad jurídica y estimule el crecimiento económico del entorno social. El Reglamento de PI es una herramienta que debe establecer de manera clara los criterios para las y los creadores y ser una plataforma legal que permita fomentar la innovación y establezca las condiciones para obtener un beneficio económico justo. El objetivo de este proyecto fue elaborar una propuesta de Reglamento de Propiedad Intelectual Universitario, donde quedan establecidas las políticas que promueva las creaciones.

**Palabras clave**—Propiedad, Intelectual, Reglamento, Armonización.

### Introducción

Las nuevas tendencias internacionales respecto a la divulgación y transferencia de la ciencia y tecnologías obligan a las instituciones de educación superior a manejar de manera clara su legislación de propiedad intelectual, donde se marquen los aspectos legales, la titularidad y la transferencia de los activos intangibles. El Reglamento de Propiedad Intelectual es una herramienta necesaria y de gran impacto que debe establecer claramente los criterios de titularidad para los creadores y ser la plataforma legal que permita fomentar las creaciones de la mente, y transferir el conocimiento de manera adecuada.

Actualmente, en varias instituciones de educación superior y centros de investigación, se protege y promueve a nivel internacional la Propiedad Intelectual, que es la protección jurídica que da certeza y seguridad, lo que coadyuva a un crecimiento económico. Sin embargo, la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), no cuenta con un reglamento interno que regule la propiedad industrial, los derechos de autor y las variedades vegetales generadas por investigadores, docentes y estudiantes.

La Propiedad Intelectual se refiere a la propiedad intangible de ideas, expresiones, fórmulas o cualquier creación de la mente. Las principales figuras jurídicas son: 1) Invenciones- patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, esquemas de circuito integrados y secretos industriales; 2) Signos Distintivos – marcas, signos

<sup>1</sup> Quintero Hernández Beatriz Guillermo cDra. es Docente e Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit. México. bety.quintero@uan.edu.mx (**autor correspondiente**)

<sup>2</sup> La cDra. Blanca Margarita Guerrero Guerrero es Docente e Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México. blanca.guerrero@uan.edu.mx

<sup>3</sup> La Dra. Rocío Victoria Flores Velázquez es Docente e Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México. rocio.flores@uan.edu.mx

<sup>4</sup> La Dra. Adriana Yolanda Marín Benítez es Docente e Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México. adriana.marin@uan.edu.mx

<sup>5</sup> La Dra. Palmira González Villegas es Docente e Investigadora de la Universidad de Nayarit. Nayarit, México. palmira.gonzalez@uan.edu.mx

<sup>6</sup> El Dr. Pablo Eduardo Cancino Marentes es Docente e Investigador de la Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México. pablo.cancino@uan.edu.mx

<sup>7</sup> La Mtra. Karla Paola Luna Peña es Docente e Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit, Nayarit, México. karla.peña@uan.edu.mx

<sup>8</sup> El M.C. Francisco Javier Jara Ulloa es Docente e Investigador de la Universidad Autónoma de Nayarit, Nayarit, México. karla.peña@uan.edu.mx

<sup>9</sup> El Dr. Adalberto Iriarte Solís es Docente e Investigador de la Universidad de Nayarit. Nayarit, México. adalberto.solis@uan.edu.mx

<sup>10</sup> El M.P.I. Ricardo Ramírez Gamboa. es especialista en Propiedad Intelectual en RAGARI&JACH LEGAL en Guadalajara, Jalisco. México ricardo.ramirez@ragari.com.mx

<sup>11</sup> La Dra. Martha Paulina Rodríguez Rivera es especialista en Propiedad Intelectual en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial en Guadalajara, Jalisco. México paulina.rodriguez@impi.gob.mx

<sup>12</sup> El Lic. Alejandro Chávez González es especialista en Propiedad Intelectual en RAGARI&JACH LEGAL en Guadalajara, Jalisco. México alejandro.chavez@ragari.com.mx

holográficos, sonido, olores, imagen comercial, marcas de certificación, marcas colectivas, avisos y nombres comerciales, indicaciones geográficas y denominaciones de origen; 3) Derechos de Autor – Obras literarias, obras musicales, obras artísticas, obras arquitectónicas, obras fotográficas, obras cinematográficas y software y 4) Variedades vegetales, OMPI (2021).

La Universidad Autónoma de Nayarit, es una institución pública con más de 50 años de fundación, comprometida con la generación, conservación y divulgación del saber de todas las áreas del conocimiento, así como con la extensión de los servicios, la promoción de la cultura y las manifestaciones artísticas; con un alto sentido de responsabilidad social, principios y valores universitarios para el desarrollo de una sociedad sustentable, más justa, equitativa y democrática. La UAN es reconocida a nivel estatal y nacional por ser una institución abierta al cambio, innovadora, transparente, democrática, incluyente y socialmente responsable de su función como máxima casa de estudios de Nayarit, formadora de profesionales con un profundo conocimiento disciplinar y sólida conciencia de su quehacer como ciudadanos, generadora de conocimiento, divulgadora de la cultura y promotora de la libre discusión de las ideas, su carácter público y autónomo simboliza dos referentes trascendentales de su actividad y posibilitan en gran medida su misión, Universidad Autónoma de Nayarit (2021).

Considerando la Misión y Visión de la Universidad Autónoma de Nayarit, la legislación en Propiedad Intelectual es un tema pendiente durante décadas, teniendo en cuenta, que la Propiedad Intelectual es fundamental en la protección de las creaciones universitarias en áreas científicas, tecnológicas, culturales y artísticas. Sin embargo, la institución ya ha dado el primer paso en PI, al diseñar y ofertar la unidad de aprendizaje de Propiedad Intelectual como optativa transversal. Por otra parte, se ha creado una línea de investigación a cargo del Cuerpo Académico de Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, en consolidación y la Academia de Propiedad Intelectual, las cuales trabajan de manera coordinada y son los responsables del desarrollo de conferencias, seminarios, cursos, talleres, tesis, tesinas y diplomados que promueven y fortalecen esta temática.

La primera academia de Propiedad Intelectual en la UAN, como lo menciona García (2015), fue inscrita ante la Secretaría de Docencia de la Universidad Autónoma de Nayarit en el año 2011. Esta academia se encontraba integrada por profesores de diferentes disciplinas y áreas del conocimiento, todos capacitados previamente en el tema por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI) y el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR).

Autores como Gómez, Gorbón y Godínez (2008), indicaron en su publicación que los principales objetivos de las políticas sobre propiedad intelectual en las Universidades son las siguientes:

Estimular los procesos de creatividad e innovación para la generación de conocimiento nuevo y creación de material para patentar o del derecho de autor.

Proveer a los universitarios de la asistencia apropiada para asesorarlos en los procesos de protección de la propiedad intelectual y determinar la patentabilidad y el potencial de mercado de las invenciones y desarrollos tecnológicos.

Facilitar la transferencia de la propiedad intelectual protegida a los sectores productivos de la sociedad.

Establecer los principios reguladores para determinar las obligaciones y los derechos de propiedad de la Universidad, inventores y licenciatarios en relación con las invenciones.

Reconocer y premiar el esfuerzo creativo e innovador de los universitarios mediante el otorgamiento de regalías derivadas de la comercialización de sus invenciones. (Gómez, et al., 2008, p. 147)

Actualmente, de acuerdo con Anzola, Eposito y Cuenca, (2008), la sociedad es testigo de los descubrimientos tecnológicos y científicos, y son las universidades y los centros de investigación quienes generan estos adelantos, que son indicadores internacionales en el tema de innovación. Todos estos descubrimientos son susceptibles de protegerse, mediante alguna de las figuras jurídicas de la propiedad intelectual.

En este sentido, el objetivo general de este proyecto es elaborar una propuesta de Reglamento Universitario de Propiedad Intelectual. Los objetivos específicos fueron: 1) Establecer las políticas internas de propiedad intelectual, 2) Incitar las creaciones como son invenciones, signos distintivos, variedades vegetales, obras científicas, literarias y artísticas y 3) Contribuir a generar las condiciones para el progreso científico, tecnológico, cultural y artístico de la institución.

### **Descripción del Método**

La Metodología utilizada en este proyecto de investigación es la siguiente: se realizaron reuniones de trabajo y asesorías para el desarrollo y adecuación del Reglamento de Propiedad Intelectual Universitario con el equipo del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, con expertos universitarios en Propiedad Intelectual y RAGARI&JACH LEGAL de Guadalajara, Jalisco. Se hicieron búsquedas de información en bases de datos reconocidas académicamente para su consulta y análisis. Interpretación y análisis de la información. Redacción y armonización del Proyecto de Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad Autónoma de Nayarit.

## Comentarios Finales

### Resumen de resultado

En la etapa de redacción del Proyecto de Reglamento de Propiedad Intelectual de la Universidad Autónoma se trabajó detalladamente para cubrir todos los títulos y capítulos necesarios para lograr la armonización adecuada a las necesidades de la institución educativa. La propuesta está conformada por 64 artículos, distribuidos en cinco Títulos, cada uno con sus capítulos correspondientes. La distribución se muestra en el cuadro 1. Propuesta de Reglamento Universitario de Propiedad Intelectual.

TÍTULOS	CAPÍTULOS
<b>TÍTULO PRIMERO</b> DE LA UNIVERSIDAD	<b>CAPÍTULO ÚNICO</b>
<b>TÍTULO SEGUNDO</b> DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL	<b>CAPÍTULO I</b> <b>CAPÍTULO II</b> <b>CAPÍTULO III</b> <b>CAPÍTULO IV</b> <b>CAPÍTULO V</b>
<b>TÍTULO TERCERO</b> DEL CENTRO DE ATENCIÓN DE PROPIEDAD INTELECTUAL	<b>CAPÍTULO I</b> <b>CAPÍTULO II</b>
<b>TÍTULO CUARTO</b> DE LA INNOVACIÓN	<b>CAPÍTULO ÚNICO</b>
<b>TÍTULO QUINTO</b> DE LAS RESPONSABILIDADES	<b>CAPÍTULO ÚNICO</b>
<b>TRANSITORIOS</b>	

Cuadro 1. Propuesta de Reglamento Universitario de Propiedad Intelectual

Título Primero. De la Universidad. Aquí están enunciadas todas las disposiciones generales que contempla el objeto del Reglamento Universitario de Propiedad Intelectual, definiciones y normativa complementaria.

Título Segundo. De la Propiedad Intelectual. Aquí están contemplados los derechos de la Propiedad Intelectual, la confidencialidad, el derecho de Propiedad Industrial, el Derecho de Autor y los Derechos de Obtentor.

Título Tercero. Del Centro de Atención de Propiedad de Intelectual. Aquí están señaladas las funciones administrativas del Centro de Atención de Propiedad Intelectual y las funciones operativas del Centro de Atención de Propiedad Intelectual.

Título Cuarto. De la Innovación. Aquí están declaradas la transferencia de conocimiento y tecnología universitaria.

Título Quinto. De las responsabilidades administrativas. Aquí están consideradas las infracciones y las sanciones, así como el procedimiento de conformidad con la normatividad universitaria y los precedentes por la vía jurisdiccional.

Transitorios. Se estipulan disposiciones generales necesarios para que el Reglamento entre en vigor una vez autorizado.

### Conclusiones

El Reglamento Universitario de Propiedad Intelectual se concibe indispensable para cubrir las necesidades actuales de protección de los activos intangibles generados por la Universidad Autónoma de Nayarit.

La ciencia, la tecnología y la innovación, protegidas por la Propiedad Intelectual, son generadores de riqueza. Son las instituciones educativas y los centros de investigación universitarios quienes crean las condiciones adecuadas para emprendimientos y transferencia de tecnología, que contribuyan al desarrollo institucional, social y generan mejores condiciones económicas, razón por la cual se debe de contar con un instrumento jurídico que regule y también de certeza y seguridad jurídica a los creadores y a la propia Universidad.

En el Plan de Desarrollo Institucional “Visión 2030” se establece que la Universidad Autónoma de Nayarit generará activos intangibles, que pueden ser protegidos bajo las diferentes figuras jurídicas de Propiedad Intelectual, por esta razón es de suma importancia este documento legal de protección. La Universidad realiza un sin número de acciones y actividades desde hace más de 11 años, promueven en la comunidad universitaria, la generación de propiedad intelectual, así como su protección. Esta Propuesta de Reglamento Universitario será un pilar básico para la gestión de la Propiedad Intelectual universitaria y para su transcendencia social.

Con este Reglamento Universitario de Propiedad Intelectual, se establecerá de manera clara las políticas internas de Propiedad Intelectual, incentivando a la comunidad universitaria en promover la generación de creaciones de la mente, como son: invenciones, signos distintivos, variedades vegetales, obras científicas, literarias y artísticas,

lo que generará las condiciones legales para el progreso y la transferencia de conocimiento científico, tecnológico, cultural y artístico de la institución.

### Referencias

Academia de Propiedad Intelectual. (2015). Programa Académico de la Unidad de Aprendizaje en Propiedad Intelectual de la UAN.

Anzola, A., Eposito, C., Cuenca, N. (2008). "La propiedad intelectual y su vinculación con la gestión del conocimiento en la universidad: caso Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado". En Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, 5, 1-13.

García, S. (2015). La Propiedad Intelectual en las IES: Una asignatura imprescindible para la Formación Integral del Estudiante y su Competitividad Laboral, casos reales de éxito y fracaso. Universidad Autónoma de Nayarit Tepic, Nayarit. México. J. Peña, M. Moctezuma, (eds.). Ciencias de la Docencia Universitaria. Proceedings-©ECORFAN-México.

Gómez, R., Gorjón, G. y Godínez, A. (2008). "La Propiedad Intelectual en la UANL". En Ciencia UANL, (XI) 2, 145-149.  
<https://www.redalyc.org/pdf/402/40211204.pdf>

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI. (2020), recuperado de: [http://www.wipo.int/patentscope/es/patents\\_faq.html#patent](http://www.wipo.int/patentscope/es/patents_faq.html#patent).

Universidad Autónoma de Baja California. Reglamento de Propiedad Intelectual. Recuperado de [http://sriagrual.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/20\\_Reg\\_Prop\\_Intelectual.pdf](http://sriagrual.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/Reglamentos/ReglamentosInstitucionales/20_Reg_Prop_Intelectual.pdf)

Universidad Autónoma de Nayarit. (2013). A cerca de la UAN, historia. Recuperado de <http://www.uan.edu.mx/es>

Universidad Autónoma de Nayarit. (2020). A cerca de la UAN, historia, Misión y Visión. Recuperado de <http://www.uan.edu.mx/es>

Universidad Ean. (2020). Reglamento de Propiedad Intelectual. Recuperado de <https://repository.ean.edu.co/static/guides/docs/ReglamentoPropiedadIntelectual.pdf>

Universidad EIA. (2002). Reglamento sobre la propiedad intelectual. Recuperado de <https://www.eia.edu.co/wp-content/uploads/2016/02/Reglamento-Propiedad-Intelectual.pdf>

### Notas Biográficas

La **M.C. Beatriz Quintero Hernández**. Esta autora es docente e investigadora de la Unidad Académica de Ciencias Químico-Biológicas y Farmacéuticas de la Universidad Autónoma de Nayarit; Nayarit, México. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación en *Nova Southeastern University*, Miami, Florida. E.U.A. Ha publicado artículos en las revistas nacionales, participación en congresos nacionales e internacionales en temas de Propiedad Intelectual, Medio Ambiente, Educación y Seguridad e Higiene Laboral. Sus líneas de investigación incluyen las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación y la Propiedad Intelectual. Perteneció a las Academias de Derecho Mercantil y Propiedad Intelectual y a la Social Humanística. Es Integrante del Cuerpo Académico de Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación. Experiencia Laboral: Coordinadora del Programa Estatal de Tecnologías Domésticas de la Procuraduría Federal del Consumidor, Subdirectora del Instituto de Tecnologías Domésticas de la Procuraduría Federal del Consumidor, Directora del Centro de Justicia Familiar, Gobierno del Estado de Nayarit, Encargada del Despacho de la Dirección del Centro de Justicia para la Mujer, Gobierno del Estado de Nayarit, Directora General del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología del Estado de Nayarit, Presidenta del Museo Interactivo de Ciencias e Innovación de Nayarit A.C., Secretaria Administrativa Suplente del Fondo Mixto CONACYT- Gob. Estado Nayarit, Presidenta con Consejo Metropolitano Tepic- Xalisco, Punto Focal de la Carta de la Tierra en Nayarit, integrante Patronato Colegio Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Nayarit, Consejera Ciudadana del Instituto Municipal de Planeación de Tepic, Miembro de la Asociación Civil Grupos Ecologistas de Nayarit, y Consejera Ciudadana del Instituto Municipal de Planeación de Tepic. Responsable del proyecto de Armonización del Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional.

La **M.C. Blanca Margarita Guerrero Guerrero** es docente e investigadora de la Unidad Académica de Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit. Es maestra en Administración Pública y doctorando en Educación con especialidad en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia en la *Nova Southeastern University (NSU)* en Miami, Florida. Sus líneas de investigación incluyen las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación y la Propiedad Intelectual. Además, ha participado en cursos nacionales e internacionales en Propiedad Intelectual. Actualmente se desempeña como Coordinadora Académica y docente investigadora de tiempo completo en la Unidad Académica de Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit, con materias como Propiedad Intelectual, Tecnologías de la Comunicación y Gestión de Información y Metodología de la Investigación, y forma parte de la Academia de Derecho Mercantil y Propiedad Intelectual.

La **Dra. Rocío Victoria Flores Velázquez** es Doctora en Derecho por la Universidad de Colima. DIPLOMADA en Gobierno y Administración Pública (Instituto Nacional de Administración Pública A. C.). Psicología y Género en la Procuración de Justicia (UNAM-Fiscalía especial para la atención de delitos relacionados con actos de violencia contra las mujeres en el país. Políticas Públicas y Género (Universidad José Vasconcelos de Oaxaca). Alta Especialización en Derechos Humanos, Prisión Preventiva y Debido Proceso (Comisión Nacional de Derechos Humanos y Fundación Konrad Adenauer, A.C.). COLABORACIONES BIBLIOGRÁFICAS: Justicia Alternativa en México. Mediación, Conciliación y Arbitraje. Desafíos del Constitucionalismo Contemporáneo. EXPERIENCIA LABORAL: Primera mujer Subprocuradora General de Justicia en el Estado de Nayarit. Primera Secretaria del Trabajo en el Estado de Nayarit. Secretaria del XXXIX Ayuntamiento de Tepic. Directora de la Unidad Académica de Derecho (12 de Julio 2018 - a la fecha).

La **Dra. Adriana Yolanda Marín Benítez** es docente e investigadora de Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit. Es Maestra en Ciencias administrativas con especialidad en recursos humanos por la Universidad Autónoma de Nayarit, Doctorado en Derecho por investigación por el Instituto de Altos estudios jurídicos de Jalisco. Actualmente es docente de la Unidad Académica de Derecho e imparte las Unidades de Aprendizaje de Derecho mercantil, Títulos y operaciones de crédito, Derecho procesal mercantil y Mecanismos alternos de solución de conflictos, así mismo, forma parte de la Academia de Derecho Mercantil y Propiedad Intelectual.

La **Dra. Palmira González Villegas** es docente e investigadora de la Unidad Académica de Economía y el programa de Maestría en Tecnologías de Información Emergentes Aplicadas a la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit. Es Doctora en Educación con especialización en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia en la Nova Southeastern University (NSU) Miami, Florida. Maestra en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia por el Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente profesora-investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Nayarit con la distinción académica perfil PRODEP. Sus líneas de investigación son el diseño instruccional y el desarrollo de objetos de aprendizaje. Es coordinadora de la Maestría en Tecnologías de Información Emergentes Aplicadas a la Educación y Responsable Técnico del Repositorio Institucional Aramara.

El **Dr. Pablo Eduardo Cancino Marentes** es Docente-investigador universitario, adscrito al programa académico de Licenciatura en Matemáticas de la Unidad Académica de Ciencias Básicas e Ingenierías de la Universidad Autónoma de Nayarit. Es Licenciado en Matemáticas, con Maestría en Tecnología Educativa y Doctor en Ciencias de la Educación. Ha participado en Congresos nacionales e Internacionales como expositor en temas de Filosofía, Educación y Uso de Tecnologías; publicando artículos en revistas (en el ámbito de hispanoamericanos y de los EE. UU.). Es colaborador del cuerpo Académico Tecnología Educativa en Ciencias Básicas e Ingenierías. Participa y colabora en proyectos sobre el uso de Dispositivos móviles en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en Ingenierías. En lo relativo a la Propiedad Intelectual, ha sido formado en talleres internacionales organizados por la WIPO y la OMPI, siendo docente de esta asignatura al interior de su contexto universitario. Colabora en el proyecto de Armonización del Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional en la misma Universidad.

La **Mtra. Karla Paola Luna Peña** es docente e investigadora de la Unidad Académica de Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit. es Maestra en Desarrollo Humano en las Organizaciones por la Universidad Marista de Guadalajara. Trabajó en el Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Nayarit (CECAN), donde, además de ser Directora de Planeación de dicho organismo, tuvo a su cargo la elaboración y desarrollo de varios proyectos culturales. En su trayectoria dentro de la Universidad Autónoma de Nayarit (UAN), ha sido responsable del Centro de Lectura Intercultural Universitario "Caracol", formó parte del equipo del proyecto cultural para la apertura del Centro Cultural Casa Fenelón. Actualmente, tiene a su cargo el área de Planeación de la Académica de Derecho de la UAN, así mismo, es docente investigadora con materias como Propiedad Intelectual, Tecnologías de la Comunicación y Gestión de Información y Perspectiva Socio - Histórica de la Teoría Social y forma parte de la Academia de Derecho Mercantil y Propiedad Intelectual.

El **M.C. Francisco Javier Jara Ulloa** es Ingeniero Químico Industrial, Licenciado en Matemática Educativa y Maestro en Ciencias de la Educación. Es profesor de tiempo completo con reconocimiento a perfil deseable PRODEP del Programa Académico de Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma de Nayarit. Actualmente cursa el doctorado en Innovación y Gestión Educativa. Colabora en el proyecto de Armonización del Reglamento de Propiedad Intelectual Institucional en la misma Universidad. Es miembro del cuerpo Académico Tecnología Educativa en Ciencias Básicas e Ingenierías. Participa y colabora en proyectos sobre el uso de Dispositivos móviles en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas en Ingenierías y tiene algunas publicaciones en revistas especializadas de México, Argentina y Estados Unidos de Norteamérica. Además de capítulos de libros de instituciones como la UAN y el CICATA del IPN.

El **Dr. Adalberto Iriarte Solís** es Doctor en Educación con especialización en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia en la Nova Southeastern University (NSU) Miami, Florida. Maestro en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia por el Centro de Excelencia de la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Actualmente profesor-investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Nayarit con la distinción académica perfil PRODEP. Sus líneas de investigación incluyen desarrollo de proyectos de investigación enfocados la seguridad de la infraestructura física y la administración de servidores de cómputo, así como el uso de dispositivos móviles y el desarrollo de aplicaciones de realidad virtual y aumentada.

El **M.P.I. Ricardo Ramírez Gamboa** es Licenciado en derecho egresado de la Universidad Tecnológica de México, cursó la Maestría en Propiedad Industrial, Derechos de Autor y Nuevas Tecnologías en la Universidad Panamericana. Es socio fundador de la firma RAGARI LEGAL, despacho especializado en propiedad intelectual en la Ciudad de Guadalajara, Jalisco. Ha tomado diversas capacitaciones en materia de propiedad intelectual realizadas por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, Agencia Federal de Investigación e Inteligencia (FBI), Oficina de Patentes y Marcas de los Estados Unidos de América, Unión Europea, Instituto Nacional del Derecho de Autor y del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. En el servicio público se desempeñó en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial durante trece años, donde ocupó los siguientes cargos: Especialista en Propiedad Industrial, Supervisor Analista de la Coordinación Departamental de Inteligencia y Vínculo con Autoridades Federales Estatales y Municipales, Coordinador Departamental de Infracciones y Delitos, Coordinador Departamental de Cumplimiento de Ejecutorias, Subdirector Divisional de Cumplimiento de Ejecutorias y Titular de la Oficina Regional Occidente del IMPI.

La **Dra. Martha Paulina Rodríguez Rivera** es especialista en Propiedad Industrial que labora en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial en Guadalajara, como especialista en el área de invenciones para asesorar en las áreas de Química en Alimentos y Biotecnología, ha participado como expositor e instructor en temas de Propiedad Industrial e Intelectual y ha sido profesor de propiedad intelectual en el CUDV. Cuenta con estudios de doctorado en Biotecnología del Posgrado adscrito al CIATEJ y estudios de licenciatura en Ingeniera en Alimentos por la Universidad Autónoma de Guadalajara; así como diversos diplomados y especialidades de propiedad intelectual e innovación impartidos por la UNAM, FLACSO Argentina, OMPI y OMC.

El **Lic. Alejandro Chávez González** es Licenciado en Derecho, abogado especializado en materia de Propiedad Intelectual, Fundador de la Firma Especializada en Propiedad Intelectual RAGARI&JACH LEGAL. En el servicio público laboró durante 26 años en el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, colaborando dentro de la Dirección Divisional de Asuntos Jurídicos; la Dirección Divisional de Protección a la Propiedad Intelectual, la Dirección Divisional de Oficinas Regionales y la Oficina Regional Occidente. En el campo de la práctica legal es experto en Procedimientos Contenciosos Administrativos, Diligencias Administrativas, Recursos de Revisión, Juicio Contencioso Administrativo y Juicios de Amparo, todos relacionados con los derechos de Propiedad Intelectual. Es promotor de la cultura de protección y respeto a los derechos de propiedad intelectual, colaborando directamente con distintas autoridades de los tres ámbitos de Gobierno, Cámaras Empresariales, Universidades Públicas y Privadas entre las que se encuentra la Universidad Autónoma de Nayarit; así como, Centros de Investigación de los Estados de la zona del occidente de México, destacando su participación en los proyectos que lograron la protección de las Denominaciones de Origen Yahualica y Raicilla. Ha participado en diversos congresos de la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, así como de las Oficinas de Propiedad Industrial de Estados Unidos de América, la Unión Europea, España, Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, Honduras, Perú, Uruguay y Venezuela, entre otros Países. En materia académica cuenta con diversos reconocimientos por la acreditación de cursos impartidos por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), la Organización Internacional de Policía Criminal (INTERPOL), la Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO por sus siglas en inglés) y por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial. Actualmente es el Vicecoordinador del Comité de Propiedad Intelectual de la Comisión Nacional de Compliance, A.C.; miembro de la Asociación Nacional de Abogados de Empresa, A.C., Capítulo Jalisco; asesor jurídico de la Cadena Empresarial Enlazadot, A.C., de la Alianza

Agroalimentaria, S.P.R., de igual forma es asesor jurídico de diversas empresas, así como de Instituciones de Educación Superior e instituciones Públicas y Privadas.

## Factores Emocionales como Predictores del Ajuste Psicosocial en Mujeres con Cáncer de Mama

Mtra. En Psic. Silvia Judith Ramírez Torres<sup>1</sup>, Dra. Gloria Margarita Gurrola Peña<sup>2</sup>, Dr. José Antonio Ramírez Torres<sup>3</sup>, Dra. Alejandra Moysén Chimal<sup>4</sup>, Dra. Patricia Balcázar Nava<sup>5</sup>

**Resumen**—El presente estudio tiene como objetivo determinar los factores emocionales que predicen el ajuste psicosocial en mujeres con cáncer de mama. El estudio fue realizado con 122 mujeres en tratamiento o remisión (en los primeros cinco años de haber terminado el tratamiento) Se evaluó la depresión, la ansiedad y el estrés como factores emocionales que pudieran llegar a predecir el ajuste psicosocial a la enfermedad utilizando como instrumentos la Escala de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21): diseñada por Henry y Crawford (2005; citado por Gurrola et al., 2006) y la Escala de Ajuste Psicosocial a la Enfermedad de Derogatis (1986). Los resultados muestran que el estrés es el factor que predice significativamente el ajuste psicosocial explicando un 24.3%, por lo que se puede deducir que ante mayor presencia de estrés es más probable que una mujer con cáncer de mama presente un pobre ajuste psicosocial al cáncer de mama.

**Palabras clave**—Depresión, ansiedad, estrés, ajuste psicosocial, factores emocionales.

### Introducción

Las enfermedades crónicas son aquellas que tienen como característica una larga duración y una progresión lenta, son enfermedades que afectan a gran parte de la población en el mundo, por lo que son identificadas como causas principales de mortandad sobre todo en los últimos años (Flórez-Alarcón y Carranza, 2007). Este tipo de enfermedades implican en muchas ocasiones una dependencia total o parcial del enfermo hacia sus cuidadores, además de cambios en su estilo de vida, desgaste emocional y económico, visitas recurrentes al servicio de salud para controlar y disminuir los síntomas y/o retrasar las consecuencias propias de la enfermedad (Grau, 2016). El cáncer, al tener estas características, es considerado una enfermedad crónica, que consiste en el crecimiento anormal y desordenado de las células, provocando una carcinogénesis. Su alta prevalencia lo ubica como un problema de salud pública (Martínez-Basurto et al., 2014).

En el cáncer de mama la proliferación de las células se produce en el tejido mamario, manifestándose en ocasiones a través de un bulto o tumor, que, dependiendo de sus características, entre ellas la capacidad de éste para invadir otros tejidos, es clasificado como benigno o maligno (Martínez-Basurto et al., 2014). Este padecimiento es de los tipos de cáncer con más índices de muerte en México y el mundo desde el 2006, observando mayor incidencia de casos y muertes a causa de esta enfermedad conforme aumenta la edad de las pacientes. A nivel global se ha observado que en países de primer mundo existe mayor número de casos, esto debido a los factores de riesgo que tienen que ver con el estilo de vida como hábitos alimenticios, de consumo de alcohol, tabaco, edad de procrear hijos etc., sin embargo al contar con mejores sistemas de salud, reportan menor número de muertes que en países en desarrollo, donde el sistema de detección y atención oportuna suele ser deficiente. En los últimos años se ha observado una tendencia al incremento de números de casos en países en desarrollo, pues han ido adoptando prácticas del estilo de vida de países desarrollados coincidentes con los factores de riesgo para esta enfermedad (Cárdenas et al., 2017).

Ante una enfermedad como el cáncer de mama con sus implicaciones en el deterioro de la salud, el impacto en el sistema familiar y social, desgaste económico y emocional, es inevitable la afectación en el estilo de vida, la paciente se ve en la necesidad de incorporar aspectos que antes le eran ajenos y/o desconocidos, como por ejemplo las visitas frecuentes a los servicios de salud, términos médicos, aunado al impacto y el desgaste ante las consecuencias de la enfermedad e incluso del mismo tratamiento, volviendo en su conjunto situaciones sumamente estresantes a las que las pacientes se ven obligadas a afrontar e incorporarlas a su vida casi de forma inmediata.

<sup>1</sup>Mtra. En Psic. Silvia Judith Ramírez Torres es Doctorante en Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, México. [sjrt27@hotmail.com](mailto:sjrt27@hotmail.com)

<sup>2</sup>Dra. En Inv. Gloria Margarita Gurrola Peña es Profesora/Investigadora de Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, México [mgurrolaunid@hotmail.com](mailto:mgurrolaunid@hotmail.com).

<sup>3</sup>Dr. José Antonio Ramírez Torres, Presidente y Fundador de la Asociación contra el cáncer cervicouterino A.C. [jart1324@gmail.com](mailto:jart1324@gmail.com)

<sup>4</sup>Dra. En Inv. Psicológica Alejandra Moysén Chimal Profesora/Investigadora de Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, México [amoyenc@gmail.com](mailto:amoyenc@gmail.com)

<sup>5</sup>Dra. En Inv. Patricia Balcázar Nava es Profesora/Investigadora de Psicología en la Universidad Autónoma del Estado de México, México [pbalcazarnava@hotmail.com](mailto:pbalcazarnava@hotmail.com).

El ajuste o adaptación a la enfermedad han sido definidos por Alvarado-Aguilar et al. (2011) y Tafoya (2008) como un proceso en el que el paciente busca manejar el sufrimiento emocional, buscar solución a problemas que tienen que ver con la enfermedad con la finalidad de recobrar el control en situaciones de vida que tienen que ver con la misma.

Derogatis (1986) menciona que al ser un constructo multidimensional, pues consiste en evaluar los aspectos donde la enfermedad llega a tener un mayor impacto en su vida, sus relaciones y su funcionalidad en áreas como: orientación al cuidado de la salud, ambiente vocacional, ambiente doméstico, relaciones sexuales, relaciones familiares extendidas, ambiente social y pena o aflicción psicológicas.

Dentro de las consecuencias del cáncer de mama y su tratamiento al representar una amenaza real que atenta contra la vida y estabilidad de quien lo padece, suele traer consigo también síntomas reactivos emocionales que según la intensidad, duración y afectación sobre la conducta, pueden ser considerados como “normales” o patológicos. Ante los múltiples cambios que enfrentan estos enfermos es común observar trastornos psiquiátricos que obstaculizan el proceso de adaptación entre los que se encuentran trastornos de adaptación, de ansiedad, depresión y estrés postraumático.

En lo que respecta a la depresión, que está en la clasificación de los trastornos del estado de ánimo, donde se vive una prolongada melancolía sin o con causa aparente, se ve afectado el sueño, apetito, interés sexual y procesos de pensamiento (Shreeve, 1986). El diagnosticar un trastorno depresivo en estas circunstancias es sumamente difícil, debido a que sus síntomas son confundidos y vistos como parte de los efectos secundarios del tratamiento (González et al., 1996). Sin embargo, el temor ante la idea de perder el apoyo de la familia, amigos y equipo de salud; de que el cáncer regrese; y la incertidumbre ante el futuro, suelen propiciar la presencia de síntomas depresivos en estos pacientes (Tan y Xia y 2014).

Otro de los aspectos que suelen estar presentes en mujeres con cáncer de mama es la ansiedad, entendiendo por esta al sentimiento subjetivo en el que se anticipa el peligro real o no, experimentando sentimientos de tensión, inquietud aprensión, temor indefinido inseguridad y miedo ante algo o nada (Gándara et al., 1999), y aunque en algún momento de la vida las personas llegan a experimentarla, pues ésta puede ser una respuesta adaptativa al anticipar el peligro (Sandin y Chorot, 1995; citados en Sierra et al., 2003), sin embargo cuando es excesiva en intensidad, frecuencia o duración se manifiesta en tensión emocional que con un conjunto de síntomas físicos provoca manifestaciones patológicas a nivel funcional y emocional (Vila, 1984).

En lo que respecta al estrés “se deriva del latín *stringere*, que significa ‘provocar tensión’... es una respuesta adaptativa, medida por las características individuales o por procesos psicológicos consecuencia de... alguna acción, situación de eventos externos que plantean... especiales demandas físicas y psicológicas” (Lammoglia, 1995, pp. 62, 64). Lazarus (2000; citado en Cantú et al., 2009) divide al estrés en daño/pérdida, amenaza y desafío, el cáncer es un evento provocador de estrés, incluso desde el momento de su diagnóstico, generando un impacto emocional en el paciente. El estrés suele provocar una respuesta fisiológica a través de los sistemas endocrino y nervioso. Cuando el individuo percibe que el factor generador de estrés sobrepasa sus recursos personales para enfrentarlo puede llegar a presentar una desestructuración de defensas psíquicas, aparecen conflictos interpersonales donde el sujeto pierde la capacidad de relacionarse, la seguridad, toma de decisiones de forma adecuada, lo que se llamaría déficits interpersonales, es decir, se produce un cambio en la forma de mostrarse a los otros y de conocerse a sí mismo, una transición de rol (Lluch et al., 2007).

La aparición de cierto grado de depresión, ansiedad y estrés en paciente con cáncer puede ser considerado una respuesta “normal”, pues se están enfrentando a una situación que implica amenaza y pérdida, donde incluso la ausencia de éstos podría ser preocupante, pues se estaría negando la enfermedad, y en caso contrario donde los síntomas se instalan por periodos muy prolongados y de gran intensidad, puede llegar a ser incapacitante. En ambos casos el ajuste o adaptación a la enfermedad podría verse afectado, razón por la cual el motivo de este estudio es determinar los factores emocionales que predicen el ajuste psicosocial en mujeres con cáncer de mama.

## Descripción del Método

### *Participantes*

El estudio se realizó con 124 mujeres en tratamiento por cáncer de mama que estuvieran residiendo en México al momento del estudio, fueron captadas a través de grupos privados de redes sociales para mujeres con este perfil, además de que se contó con el apoyo de Fundaciones y Asociaciones civiles que ofrecen distintos apoyos a mujeres con cáncer entre las que se encuentran Fundación CIMA, Fundación ProOncavi A.C, Asociación contra el Cáncer Cervicouterino A. C. y la Jurisdicción Sanitaria de Tenango del Valle del Instituto de Salud del estado de México (ISEM). Los Instrumentos fueron aplicados con el apoyo de la aplicación Google forms.

### Instrumentos

La Escala de Depresión, Ansiedad y Estrés (DASS-21): diseñada por Henry y Crawford (2005; citado por Gurrola et al., 2006) instrumento de 21 reactivos con cuatro opciones de respuesta de formato Likert que van desde 0 “no se aplica en nada en mí” hasta 3 “se aplica mucho a mí la mayor parte del tiempo” que describe como factores la depresión ansiedad y el estrés, otorgando un puntaje por factor y validado en México con una varianza de 46.64% y un Alpha de Cronbach de .86, por Gurrola et al. (2006).

La Escala de Ajuste Psicosocial a la Enfermedad de Derogatis (1986): instrumento de autoreporte multidimensional, cuenta con 46 reactivos con cuatro opciones de respuesta tipo Likert que indican el grado de ajuste o desajuste psicosocial, las afirmaciones que realizan al elegir su respuesta van desde 0 para la menor severidad del síntoma, hasta 3 para la mayor severidad. El instrumento describe el ajuste psicosocial en siete áreas: Orientación al cuidado de la salud; Ambiente vocacional; Ambiente doméstico; Relaciones sexuales; Relaciones familiares extendidas; Ambiente social; y Pena o aflicción psicológica. Dicha escala está validada en México por Urquidi et al. (1999), reportando un Alpha de Cronbach de .87, para su calificación se otorga un puntaje por dimensión y otro global de Ajuste Psicosocial, donde los puntajes superiores a 55 representan un ajuste más pobre.

### Resultados

Para conocer si el ajuste psicosocial a la enfermedad esta predicho por depresión ansiedad y estrés, se llevó a cabo una regresión por pasos sucesivos. Los resultados del Cuadro 1, muestra un solo modelo conformado por depresión, ansiedad y estrés que explican un 24.3%, con  $p < .001$ .

Modelo	F	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> corregida	Δ R <sup>2</sup>	P	1- β	f2
1	12.62 (3,118)		.243		.22.4	.001	0.999	0.321.

- a. Variable predictora: (Constante), Ajuste psicosocial a la enfermedad
- b. Variables predictoras: (Constante), Depresión, Ansiedad y Estrés

Cuadro 1. Resultados de análisis de predicción de depresión, ansiedad y estrés sobre ajuste psicosocial a la enfermedad

El cuadro 2 muestra los resultados obtenidos de las variables predictoras del Ajuste psicosocial a la enfermedad. En lo que respecta a la influencia de colinealidad, la depresión, ansiedad y estrés presentan un factor de inflación de la varianza (VIF) que va de 1.878 a 1.926, así como tolerancia inferior a uno. Lo anterior indica una colinealidad sin consecuencias, ya que los valores de VIF no excede 10.0; de igual forma se observa en los valores de la tolerancia, que en ningún caso la colinealidad implica más de 1.0% de la varianza de cualquier variable independiente.

	Beta	t	P
(Constante)		22.227	.001
Depresión	.191	1.733	.086
Estrés	.443	1.387	.168
Ansiedad	-.152	3.989	.001

Cuadro 1. Modelo de predicción para el ajuste psicosocial a la enfermedad

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el impacto que tienen la depresión, ansiedad y estrés en la predicción del ajuste psicosocial de la enfermedad, se encontró que la combinación de estas tres variables predice en un 24.3% del ajuste psicosocial a la enfermedad en mujeres con cáncer de mama, pues el resto podría ser explicado por otras variables. La variable que impacta de manera significativa en la predicción del ajuste psicosocial a la enfermedad en este modelo el ajuste psicosocial a la enfermedad es el estrés.

Según el tamaño del efecto y potencia estadística del modelo éste es generalizable e impacta de manera importante.

#### Conclusiones

Los resultados de la investigación muestran que entre más estrés esté experimentando una mujer con cáncer es más probable que pueda presentar un pobre ajuste a su enfermedad, entendiéndose que el estrés es una respuesta adaptativa, donde se ponen a prueba los recursos internos y externos para enfrentar y/o resolver una situación (Lluch et al., 2007), en este caso el cáncer de mama. Lo que implica que ante la tensión generada por las demandas propias del cáncer, su tratamiento y el impacto en su contexto social, ante las cuales se puede sentir sobrepasada, puede impedir que se adapte o ajuste de una manera adecuada a la enfermedad, que realice los cambios y adecuaciones necesarias para integrarla como una nueva situación de vida y no de muerte, afectando aún más su desarrollo y funcionalidad en las distintas áreas de su vida.

Los resultados demuestran la necesidad de detectar, prevenir y atender el estrés desde el momento del diagnóstico, para evitar que los síntomas del estrés se agudicen e instalen prolongadamente en las pacientes y pueda manifestar un pobre ajuste a la enfermedad repercutiendo negativamente en su rol y funcionalidad en otras áreas de su vida.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar la investigación podrían concentrarse en detectar más variables que pudieran predecir el ajuste psicosocial a la enfermedad, además de profundizar sobre las posibles razones por las que la depresión y ansiedad no tienen el mismo impacto.

### Referencias

Aguilar, M., Neri, M., Mur, N., Gómez, E. y Sánchez, A. (2014). *Percepción de la imagen corporal de la mujer intervenida de cáncer de mama y residente en la ciudad de Granada. Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 20(1), 2-6. DOI:10.7400/RENC.2014.01.1.5002

Alvarado-Aguilar, S., Guerra-Cruz, H., Cupil-Rodríguez, A., Calderillo-Ruiz, G. y Oñate-Ocaña, L. (2011). *Adaptación psicosocial en pacientes con cáncer colorrectal en quimioterapia o quimiorradioterapia. Cirugía y Cirujanos*, 79(5), 439-446.

Cantú, R. y Álvarez, J. (2009). Sucesos vitales y factores psicosociales asociados: el caso de pacientes de cáncer. *Psicología y Salud*, 19(1), 91-102. DOI: <https://doi.org/10.25009/pys.v19i1.642>

Cárdenas, J., Erazo, A., Arce, C., Bargallo, J., Bautista, V., Cervantes G., Flores, C., Lluch, A., Maffuz, A., Pérez, V., Poitevin, A., Salas, E., Torrecillas, L. y Valero, V. (2017). *Consenso Mexicano sobre diagnóstico y tratamiento del cáncer mamario. Gaceta Mexicana de Oncología*, 14(2), 2-55. <http://juntoscontraelcancer.mx/jcc/wp-content/uploads/2017/06/152-GPC-Interinstitucional-CancerMama-Consenso-MexicanosobreDiagnosticoTratamiento2017.pdf>

Derogatis L. (1986). The Psychosocial Adjustment to Illness Scale (PAIS). *Journal of Psychosomatic Research*.30(1), 91-102. DOI: 10.1016/0022-3999(86)90069-3

Derogatis, L. & López, M. (1983). Psychosocial Adjustment to Illness Scale (PAIS & PAIS-SR) scoring, procedures and administration manual. *Baltimore: Clinical Psychometric*.

Flórez-Alarcón L. y Carranza, L. (2007). La entrevista motivacional como herramienta para el fomento de cambios en el estilo de vida de personas con enfermedades crónicas no transmisibles. *Avancés en Psicología Latinoamericana*. 25(2) 63-82  
<http://www.scielo.org.co/pdf/apl/v25n2/v25n2a5.pdf>

Gándara, M., Fuentes, C. y Palacios, S. (1999). Angustia y Ansiedad. Causas síntomas y tratamiento. Pirámide.

- González-Ramírez, L., Estrada-Pineda, C., Robles-García, R., Orozco-Mares, I., Meda-Lara, R. y Daneri-Navarro, A. (1996). *Estudio exploratorio de relación entre la percepción de apoyo social instrumental y la modificación de roles familiares en mujeres con cáncer de mama. Psicooncología. 11(1)*, 59-69. [https://doi.org/10.5209/rev\\_PSIC.2014.v11.n1.44917](https://doi.org/10.5209/rev_PSIC.2014.v11.n1.44917)
- Grau, J. (2016) Enfermedades no transmisibles: un abordaje desde os factores psicosociales. *Salud & Sociedad, 7(2)*, 138-16  
<https://www.redalyc.org/pdf/4397/439747576002.pdf>
- Gurrola, G., Balcázar, P., Bonilla, P. y Vírseda, A. (2006). *Estructura factorial y consistencia interna de la Escala de depresión ansiedad y estrés (DASS-21) en una muestra no clínica. Psicología y Ciencia Social. 8(2)*, 3-7. <http://www.redalyc.org/pdf/314/31480201.pdf>
- Lammoglia, E. (1995). *El triángulo del dolor, abuso emocional, estrés y depresión. Grijalbo*
- Lluch, A., Almonacid, V. y Garcés, V. (2007). *Cáncer e imagen corporal. Duelo en oncología. Sociedad española de oncología médica. SEOM.*
- Shreeve, C. (1986). *Depresión, sus causas y la forma de vencerla. Edaf.*
- Sierra, J., Ortega, V. e Ihab, A. (2003) Ansiedad, angustia y estrés: tres conceptos a diferenciar. *Revista Mal-estar E Subjetividade, 3(1)* 10-  
<https://www.redalyc.org/pdf/271/27130102.pdf>
- Tafoya, A. (2008). *Factores asociados a la adaptación psicosocial de pacientes con enfermedad pulmonar crónica. Revista del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Mex, 21(1)*, 15-21. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=15397>
- Tan, X. & Xia, F. (2014). *Long-term fatigue state in postoperative patients with breast cancer. Chinese journal of cancer research = Chung-kuo yen cheng yen chiu, 26(1)*, 12–16. <https://doi.org/10.3978/j>.
- Urquidi, L., Montiel, M. y Gálvez, M. (1999). *Ajuste Psicosocial y afrontamiento en pacientes con cáncer de mama universidad de sonora revista sonorensis de psicología. Revista Sonorensis de Psicología, 13(1)*, 30-36.

### Notas Biográficas

Se agradece a las mujeres con cáncer de mama que donaron su tiempo compartiendo su experiencia para la realización de esta investigación, así como se reconoce la labor de las Instituciones que apoyaron en la misma:  
**La Asociación contra el Cáncer Cervicouterino** presidida y fundada por el Dr. José Antonio Ramírez Torres;  
**Fundación Pro-oncavi**, presidida y fundada por el Dr. Homero Fuentes de la Peña  
**Fundación CIMA** presidida por Alejandra de Cima Aldrete.  
**Jurisdicción Sanitaria de Tenango del Valle, del Instituto de Salud del Estado de México.** por el apoyo y facilidades brindadas por la Lic. En Psic. Reyna Bueno Ortiz.

# El Punto de Equilibrio y su Impacto en el Crecimiento de las Microempresas del Municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca

Abel Ramos Flores<sup>1</sup>, Miguel Ángel Martínez Luis<sup>2</sup>,  
y Janet Zulema Gutiérrez López<sup>3</sup>

**Resumen**— Una de las principales razones por las cuales las microempresas pueden llegar a cerrar, es por la falta de conocimientos contables, administrativos y financieros, que limita a los empresarios el conocer a detalle los ingresos y costos que genera el negocio. La herramienta ideal para poder solucionar este problema es el análisis del punto de equilibrio, el cual permite conocer la cantidad de productos que se deben vender para cubrir los costos de la empresa, de esta manera permite conocer la rentabilidad de acuerdo a las utilidades que esta genere.

El objetivo de esta investigación es destacar la importancia de la aplicación del punto de equilibrio en la toma de decisiones de diferentes tipos de empresas.

**Palabras clave**— Microempresa, Punto de Equilibrio, Costos, Ingresos y Rentabilidad.

## Introducción

Las microempresas tienen un papel importante en México, ya que contribuyen a la generación de empleos, ingresos y abastecimiento de los nichos de mercado no cubiertos por las grandes empresas y con esto ayudan al crecimiento económico del país.

Uno de los mayores retos a los que se enfrentan las Microempresas hoy en día, es tener un amplio conocimiento en materia administrativa y contable que les ayude a seleccionar las herramientas y estrategias adecuadas para la toma de decisiones.

Una de las herramientas más importantes que se deberían implementar dentro de las microempresas, es la denominada “punto de equilibrio”, que sirve para proyectar los niveles de productividad, convirtiéndose en una base fundamental para la toma de decisiones.

Cabe mencionar, que la mayoría de los microempresarios no poseen un control adecuado de sus costos, materia prima, producción y por ende el negocio no puede alcanzar su desarrollo óptimo. Es por eso que el presente estudio tiene como finalidad, analizar el punto de equilibrio como una herramienta de planificación financiera para conocer su impacto en el crecimiento de las microempresas.

## Marco Teórico

### *Punto de Equilibrio*

La determinación de la utilidad es importante para una empresa, pues permite su evaluación y es la medida más buscada por los socios e inversionistas. La planeación de las utilidades le proporciona al Director Financiero, estimar la futura utilidad de la empresa.

Una de las herramientas que permiten esta determinación, es el punto de equilibrio.

El punto de equilibrio operativo busca determinar el número de unidades a vender, para cubrir la totalidad de los costos operativos. Es una medida empleada por los planificadores y evaluadores de proyectos.

Punto de Equilibrio, es aquella situación en la cual la empresa produce y vende un volumen de unidades tal, que solo le permite cubrir la totalidad de sus costos, sin obtener ganancias ni pérdidas.

### Importancia

- Permite determinar el nivel de operaciones que ha de mantener para cubrir todos los costos de operación.
- Otorga evaluar la productividad asociada a diversos niveles de venta.

Al efectuar una relación entre los ingresos y los costos de una empresa se puede determinar un punto en que los ingresos sean igual a los costos. Este punto es denominado “P.E.” conocido como el punto de equilibrio, ya que si la empresa produce un determinado volumen dado por la proyección de dicho punto al eje en que se encuentran los

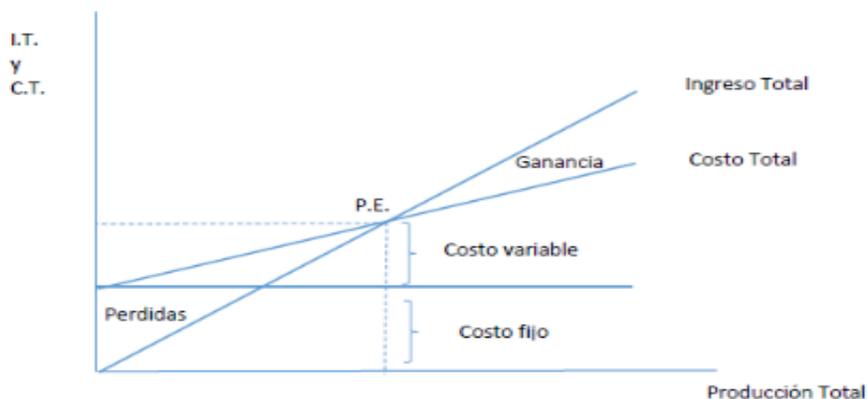
<sup>1</sup> Abel Ramos Flores, Profesor de Tiempo Completo, de la Facultad de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, integrante del Cuerpo Académico en Formación: “Negocios y Desarrollo”. raffaellomexico@gmail.com.mx

<sup>2</sup> Miguel Ángel Martínez Luis, Estudiante de 8vo. Semestre, de la Licenciatura en Administración, de la Facultad de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca. master-ml@hotmail.com

<sup>3</sup> Janet Zulema Gutiérrez López, Estudiante de 8vo. Semestre, de la Licenciatura en Administración, de la Facultad de Contaduría y Administración, de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca. janzugut01@gmail.com

volúmenes, no ganaría ni perdería; es decir, los ingresos generados le permiten cubrir todos sus costos y gastos, obteniendo un beneficio cero, tal como se puede apreciar en la Figura 1 (Arbulú, 2000) citado por (Aquino Ramírez & Cachi Cotrina, 2018).

Figura 1. Punto de equilibrio



Fuente: Tomado de (Aquino Ramírez & Cachi Cotrina, 2018)

Caso contrario, si la empresa produce una cantidad mayor que el punto de equilibrio, la empresa estará ganando. Matemáticamente el punto de equilibrio ( $P_e$ ) se determina por la siguiente fórmula (Díaz, 2000) citado por (Aquino Ramírez & Cachi Cotrina, 2018).

$$P_e = \frac{C_f}{P_v - CV_u}$$

Donde:

$C_f$  : Costo Fijo

$P_v$  : Precio de Venta

$CV_u$ : Costo Venta Unitario

#### Definición de términos básicos

**Costos Fijos:** Son una función del tiempo, no de las ventas y normalmente se establecen mediante un contrato. Ejemplo: la renta. (Higuerey).

**Costo Unitario:** Representa lo que cuesta producir cada unidad. Es el valor monetario de un producto en específico, es decir cuánto nos cuesta producir considerando todos los costos de producción sean costos fijos o costos variables (Hansen & Mowen, 2007).

**Precio de venta:** El precio es el valor monetario que se le asigna a un producto, bien o servicio. Dicho valor monetario se expresa en dinero y señala la cantidad que debe tener el comprador o cliente para hacerse con un producto o servicio (CAESPA, 2012) citado por (Aquino Ramírez & Cachi Cotrina, 2018).

#### Conceptos de Punto de Equilibrio.

Según (Horngren, Foster, & Datar, 2007) el punto de equilibrio es la cantidad de producción vendida en la que el total de ingresos es igual al total de costo; es decir, la utilidad operativa es cero.

De igual manera (Fullana Belda & Paredes Ortega, 2008) definen al punto de equilibrio como aquel volumen de producción y ventas con el que se alcanza la igualdad entre los ingresos y los costes totales y, por tanto, no se obtiene ni beneficios ni pérdidas.

Por otra parte (Rocafort Nicolau & Ferrer Grau, 2010) denominan al punto de equilibrio como umbral de rentabilidad o punto muerto de explotación y lo definen como el volumen de ventas necesario que cubra los costes

fijos y variables; es decir, la cifra de ventas en la que el beneficio es nulo.

### *Microempresa*

El concepto de microempresa, es un término utilizado para diferenciar una empresa por los ingresos mensuales o anuales que posee, además del tamaño. Está contenida dentro de la categoría de las Pymes.

La microempresa suele ser creada por diversos motivos, entre ellos la necesidad de ingresos para subsistir o para encontrar una salida económica a diversas habilidades. También por querer desarrollarse desde la base; es decir, se aspira a mediana y/o gran empresa.

El microempresario es una persona capaz de levantar una o varias microempresas, no es sólo el dueño, sino que además tiene participación directa en su desarrollo, es decir, es un trabajador más. Incluso, existen microempresarios que no tienen empleados.

### *Clasificación de las Microempresas*

#### *Sector Industrial*

Es un sector cuya actividad es transformar materias primas en productos de consumo final o intermedio. La gran mayoría de actividades industriales se engloban dentro del sector secundario.

El propio concepto de industria implica siempre un proceso productivo, que empleará una cantidad determinada de trabajo y capital, y que estará basado en la transformación de las materias primas.

De esta forma, el concepto de actividad manufacturera queda íntimamente ligado al de industria. Sin embargo, es conveniente puntualizar que, aunque la industria suele asociarse al sector secundario, esta identificación no es del todo exacta ya que existen algunas industrias como la explotación forestal que pertenecen al sector primario. (Caballero Ferrari, economipedia, 2016)

#### *Sector servicios*

Está constituido por todas las actividades económicas cuyo propósito es la producción de los servicios que demanda la población. Por esa razón también se conoce como sector servicios.

Si bien los sectores primario y secundario se dedican a la producción de bienes materiales, la existencia del sector terciario permite clasificar todas las actividades económicas que permiten aumentar el bienestar de los consumidores a través de los servicios; es decir, mediante la producción de bienes inmateriales.

#### *Sector Comercio*

Se denomina comercio, a la actividad socioeconómica consistente en la compra y venta de bienes, sea para su uso, para su venta o para su transformación. Es el cambio transacción de algo a cambio de otra cosa de igual valor.

### *Objetivos*

#### *Objetivo general:*

Analizar la importancia de la implementación de la herramienta punto de equilibrio en las microempresas del municipio de Oaxaca de Juárez Oaxaca

#### *Objetivos específicos:*

- Realizar una encuesta a microempresarios para conocer si llevan a cabo la aplicación del punto de equilibrio en sus microempresas.
- Determinar los factores del porqué no aplican los microempresarios el punto de equilibrio.
- Comprobar la importancia que tiene el punto de equilibrio en el crecimiento de las microempresas del municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

### *Hipótesis*

El desconocimiento en materia contable, administrativa y financiera, repercute en el desarrollo y crecimiento de las microempresas, ya que se conoce que el promedio de vida de estas es de 6 años en el municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

### *Variables*

Independiente: Punto de equilibrio

Dependiente: Impacto en el crecimiento de las Microempresas

### **Descripción del Método**

En este apartado se presenta la metodología utilizada en la recopilación de la información necesaria para esta investigación y poder afirmar o refutar la hipótesis anteriormente planteada.

*Tipo de investigación.*

El tipo de investigación utilizada en este trabajo será descriptiva, ya que recopilará toda la información cuantificable para ser analizada estadísticamente.

*Diseño de la investigación*

La investigación tiene un diseño mixto en el cual se combinan en una misma etapa o fase de investigación, tanto métodos cuantitativos, como cualitativos. (Pereira Pérez, 2011)

*Unidad de análisis*

La unidad de análisis es el Municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca y los actores principales son las Microempresas.

*Trabajo de campo:*

La investigación de campo se realiza con la finalidad de recopilar información de los propietarios de las Microempresas del Municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

*Tamaño de la muestra:*

Para la presente investigación, el tamaño de la muestra es de 23 Microempresas pertenecientes al municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca, el cual se calculó con base en la muestra probabilística de un total de 4,718 Microempresas existentes en dicho municipio, con un 85 % de nivel de confianza y un 15% de margen de error. Es probabilística porque todos los elementos de la población tienen una probabilidad de ser elegidos.

*Cuestionario:*

Para la recolección de datos se implementó un cuestionario, el cual consiste en un conjunto de 11 preguntas respecto a la variable a medir, el contenido de las preguntas se elaboró con base a saber el impacto que tiene el punto de equilibrio en las Microempresas del municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

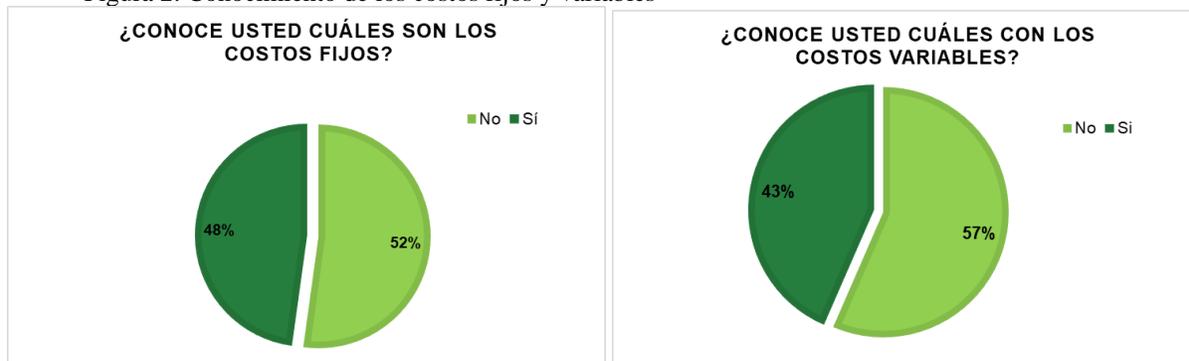
Dicho cuestionario se estructuró con respuestas de opción múltiple, preguntas abiertas y cerradas. La recopilación de los datos se realizó a través de la herramienta digital Google Forms.

**Análisis y Resultados**

*Resumen de resultados*

En este trabajo de investigación se estudió el Impacto del Punto de Equilibrio en el crecimiento las Microempresas del Municipio de Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

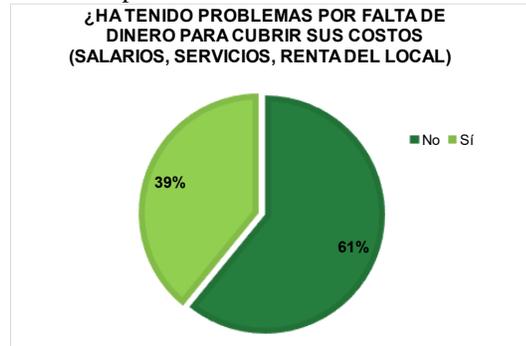
Figura 2. Conocimiento de los costos fijos y variables



Fuente: Elaborado por el investigador con datos obtenidos de la encuesta, 2021.

Referente a la encuesta aplicada, el 52% de los microempresarios dicen no conocer lo que son los costos fijos, mientras que el 48% dice si conocerlos, de igual manera un 57% menciona no conocer los costos variables, en tanto que un 43% refiere conocerlos. Por lo tanto, se determina que los microempresarios tienen una falta de conocimiento en materia financiera, contable y administrativa y únicamente aplican el conocimiento empírico.

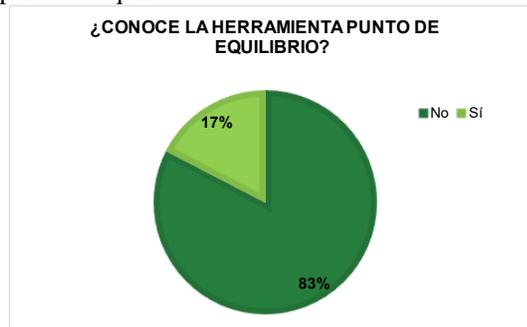
Figura 3. Problemas por falta de dinero para cubrir sus costos



Fuente: Elaborado por el investigador con datos obtenidos de la encuesta, 2021.

En lo que se refiere a la pregunta si los microempresarios han tenido problemas para cubrir sus costos fijos (salarios, servicios, renta del local, etc.), el 61% dijo que no; sin embargo, un porcentaje relevante con el 39% mencionó que si ha tenido problemas. Esto nos confirma que el no llevar un buen control y clasificación respecto a costos, es perjudicial para las microempresas ya que no se permite conocer con exactitud sus costos fijos a cubrir.

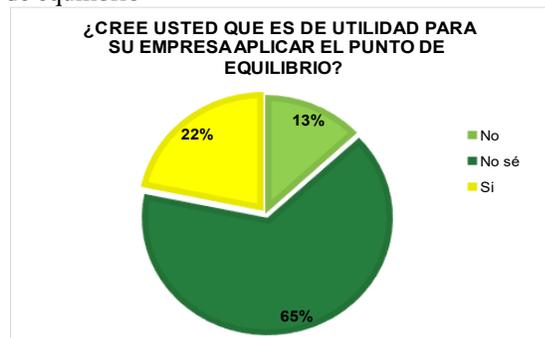
Figura 4. Conocimiento del punto de equilibrio



Fuente: Elaborado por el investigador con datos obtenidos de la encuesta, 2021.

Del total de los microempresarios encuestados un 83% dice no conocer la herramienta del punto de equilibrio y solo un 17 % dice conocerla. Por lo tanto, se afirma que, al no conocerla, no la aplican, desconociendo sus beneficios y no les permite saber a partir de qué punto comienzan a tener pérdidas o ganancias.

Figura 5. Utilidad de punto de equilibrio



Fuente: Elaborado por el investigador con datos obtenidos de la encuesta, 2021.

En lo que respecta a la pregunta si los microempresarios creen que es de utilidad el aplicar el punto de equilibrio, el 65% dijo no saber, el 22% menciona que sí, mientras que únicamente el 13% dice que no es de utilidad. Se comprueba que la mayoría de los microempresarios desconocen los beneficios de aplicar el punto de equilibrio como una herramienta para conocer las ventas mínimas requeridas para generar ganancias, cubrir los costos y reducir al mínimo las pérdidas.

### Conclusiones

El presente trabajo de investigación se realizó con la finalidad de que cualquier persona microempresario se dé cuenta que el desconocimiento del punto de equilibrio es perjudicial para su negocio, ya que, si no se lleva un control de los diferentes costos fijos, variables y mixtos no se podrá saber con exactitud cuanto se debe vender para poder cubrirlos y por ende se tendrá un desconocimiento de las ganancias generadas por la microempresa.

Referente a los resultados de la investigación se pudo determinar que la mayoría de los microempresarios cuenta con un conocimiento empírico respecto a los costos y su clasificación, esto no les permite tener una relación detallada de los mismos.

Se pudo detectar que el punto de equilibrio es de vital importancia para las microempresas, ya que gracias a él se permitirá conocer cuántas ventas deben generar en un período de tiempo para cubrir sus costos y reducir riegos.

De igual forma el punto de equilibrio nos da la pauta para las estrategias de publicidad, puesto que nos ayuda a identificar productos que no rotaron, significando pérdidas para el negocio, gracias al punto de equilibrio se pueden tomar las decisiones adecuadas de publicidad y precios a largo plazo para mejorar las ventas de esos productos.

### Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación, podrían concentrarse en el uso de la herramienta punto de equilibrio y su impacto en el crecimiento de las microempresas; puesto que hay un abundante campo de trabajo sobre la utilidad del punto de equilibrio por explorarse en lo que se refiere a las herramientas para el análisis de la rentabilidad en las Micro, Pequeñas y Medianas empresas.

A continuación, Se incluyen actividades que deben hacer las Microempresas en el futuro.

- El uso de un sistema contable donde registren de manera ordenada los ingresos, costos y gastos que genera la microempresa.
- Conocer las interacciones entre costos, volumen de venta y utilidades de las Microempresa para la toma de decisiones.
- Capacitarse en temas financieros, contables y administrativos para implementar herramientas como son el punto de equilibrio, que les permitirá conocer cuántas ventas deben generar en un periodo de tiempo para cubrir sus costos y reducir riegos.
- Utilizar la herramienta Punto de Equilibrio la cual servirá para establecer estrategias de precios.
- Existe la opción de apoyarse de plataformas como COUSERA para tomar cursos básicos online sobre evaluación financiera.
- Conocer los productos que no están generando utilidad para la microempresa y añadir valor para comercializarlos.

### Referencias

- Aquino Ramírez, E., & Cachi Cotrina, L. M. (2018). *DETERMINACIÓN DEL PUNTO DE EQUILIBRIO EN EL CULTIVO DE ARÁNDANOS PARA LA EXPORTACIÓN EN LA PROVINCIA DE CAJAMARCA*, 2018. Perú.
- Caballero Ferrari, F. J. (23 de enero de 2016). *economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/industria.html#:~:text=La%20industria%20es%20un%20sector,de%20consumo%20final%20o%20intermedio.&text=El%20propio%20concepto%20de%20industria,transformaci%C3%B3n%20de%20las%20materias%20primas>
- Datar, S. M., Foster, G., & Horngren, C. T. (2007). *Contabilidad de costos*. PEARSON.
- Fullana Belda, C., & Paredes Ortega, J. L. (2008). *Manual de contabilidad de costes*. Madrid España: DELTA.
- Hansen, D., & Mowen, M. (2007). *Administración de Costos: "Contabilidad y Control*. México: Cengage Learning.
- Higuerey, A. G. (s.f.). Planeamiento de la utilidad. *Finanzas*, 1-7.
- Nicholson, W. (1997). *Teoría Microeconómica: "Principios básicos y aplicaciones"*. Madrid: McGraw Hill.
- Pereira Pérez, Z. (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare*, 15-29.
- Polimeni, R. S., Fabozzi, F. J., Adelberg, A. H., & Kole, M. A. (1997). *Contabilidad de costos*. Colombia: McGRAW-HILL.
- Rocafort Nicolau, A., & Ferrer Grau, V. (2010). *Contabilidad de costes*. España: PROFIT.
- SCIANTO. (2002). *Sistema de Clasificación Industrial de America del Norte*.

# Experiencia de Gestión Docente Online con Estudiantes de la Modalidad Presencial, por Confinamiento Obligatorio por la Pandemia SARS-CoV-2

Dr. Armando Rentería López <sup>1</sup>, Dra. Alejandra Valdivia Flores <sup>2</sup>, y Dra. Manuela Badillo Gaona<sup>3</sup>

**Resumen**—Esta comunicación presenta los resultados de una investigación llevada a cabo en la Licenciatura de Relaciones Comerciales y la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos del Instituto Politécnico Nacional de México, el objetivo fue detectar buenas prácticas de migración presencial a online, así como aquellas que no son favorables en el aprendizaje de los contenidos curriculares. La metodología empleada fue descriptiva, transversal mediante un instrumento de 20 preguntas cerradas y dos abiertas. Entre los principales resultados se identificaron siete “experiencias adecuadas” en la modalidad online siendo el compromiso del docente con la clase y la retroalimentación que da a los estudiantes las que obtuvieron mayor aceptación por alumnos. Por último, se encontraron como “experiencias no adecuadas”, la ausencia de los profesores al aula virtual y el traslado de la actividad docente a los estudiantes al ponerlos a exponer sin retroalimentación.

**Palabras clave**—Aprendizaje autónomo, Experiencias docentes, Modalidad online, Cursos en confinamiento.

## Introducción

A raíz de la pandemia SARS-COV2 (COVID 19), el gobierno de México declaró la suspensión de actividades presenciales en el sector educación, por lo que el Instituto Politécnico Nacional (IPN, 2020), declaró que las clases presenciales se iban a impartir de manera online, así que los docentes tuvieron que adecuar los contenidos curriculares de las asignaturas para impartirse a través de diversas plataformas como ZOOM, WhatsApp, Microsoft Teams, Classroom y otros. Por lo anterior, la investigación pretende detectar buenas prácticas de migración presencial a online, así como aquellas que no son favorables en el aprendizaje de los contenidos curriculares, uso de recursos tecnológicos disponibles y obstáculos que impiden el aprendizaje autónomo del estudiante.

La política anterior llevó a los actores del aprendizaje a incursionar en el aprendizaje autónomo característica principal de la educación en línea, la cual permite al alumno desempeñarse de tiempo completo en su trabajo sin tener que estar en otro lugar físicamente y también a planear su tiempo de forma que pueda entregar sus tareas oportunamente además de ser el protagonista de su propio proceso de formación. Este aprendizaje se da en cuatro dimensiones: *consciencia* sobre las consecuencias de una u otra modalidad de aprendizaje, *adaptabilidad* a las condiciones cambiantes en que se realiza el aprendizaje, *eficacia* en el objetivo a lograr para aplicar técnicas de estudio y *sofisticación* para ir “madurando” a través de la repetida aplicación que lleve a una actuación del estudiante de mayor calidad (Manrique, 2004). Sin embargo, este tipo de aprendizaje exige aprender de distintas fuentes de información y aprovechar al máximo las Tecnologías de la Información y Comunicación y buscar por propia cuenta más información que la proporcionada por el docente.

Adicionalmente, el estudiante también debe romper barreras tecnológicas y obstáculos de formación y competencias como los son las habilidades blandas como la comunicación frente a cámara, el uso de recursos tecnológicos y plataformas digitales de aprendizaje, organizar sus tiempos y comprensión de lecturas en formatos digitales.

La presente comunicación aborda la metodología utilizada para migrar contenidos curriculares de la modalidad presencial a una experiencia online, con el uso de la plataforma institucional otorgada a los docentes del IPN, se presentan los principales resultados de evaluación por estudiantes de esta experiencia y se identifican prácticas adecuadas y no adecuadas consideradas por los mismos estudiantes que tomaron los cursos en confinamiento como medida preventiva de contagio del virus SARS-COV2.

<sup>1</sup> El Dr. Armando Rentería López, es investigador de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia y catedrático de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, [arenteria@ipn.mx](mailto:arenteria@ipn.mx), (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La Dra. Alejandra Valdivia Flores, es jefa del departamento de investigación de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, [avaldivia@ipn.mx](mailto:avaldivia@ipn.mx)

<sup>3</sup> La Dra. Manuela Badillo Gaona, es catedrática investigadora de la Escuela Superior de Comercio y Administración del Instituto Politécnico Nacional, CDMX, México, [mbadillo@ipn.mx](mailto:mbadillo@ipn.mx)

## Descripción del Método

### Metodología

El estudio abarca dos poblaciones de estudiantes de licenciatura y posgrado en el área de las ciencias sociales y administrativas y médico-biológicas de los semestres agosto a diciembre 2020 y febrero a junio de 2021, los resultados presentados en esta comunicación corresponden a 100 estudiantes.

El instrumento que se utilizó fue diseñado en tres secciones para identificar las buenas prácticas de aprendizaje en tiempos de confinamiento, particularmente en estudiantes de la modalidad presencial que forzosamente tuvieron que tomar clases online. Las secciones analizadas fueron; 1) experiencias que consideran los alumnos NO ADECUADAS, 2) experiencias que consideran los alumnos ADECUADAS y 3) evaluación de la experiencia propuesta, mediante 20 preguntas organizadas en 6 bloques (Contenido, Actividades, Docente, Plataforma, Recursos y Tiempo, Impacto).

La población fueron estudiantes de unidades de aprendizaje de último semestre tanto de licenciatura de relaciones comerciales como de la especialidad de Enfermería en cuidados intensivos, la Unidad de aprendizaje tiene asignadas 5 horas a la semana (en algunos grupos la programación era una hora diaria, en otros eran lunes y martes dos horas y jueves una hora).

La experiencia de enseñanza propuesta consistió en utilizar la plataforma de Microsoft Teams como canal de comunicación y con la finalidad de tener a los estudiantes a cuadro y darles atención personalizada se dividió al grupo en 5 equipos entre 8 y 10 alumnos cada uno a quienes se les impartió el 100% del programa de estudio de acuerdo con la siguiente planeación didáctica:

- Elaboración de 15 videos cortos. Cada video tiene una duración entre 15 y 30 minutos y se dosifica semanalmente de acuerdo con la programación previamente comunicada a los estudiantes. En los videos, el profesor a cuadro explica el tema con apoyo de diapositivas y videos adicionales. Con la finalidad de promover el aprendizaje autónomo, en la última diapositiva se menciona el tema del siguiente video para que los estudiantes realicen una pequeña investigación previa y se asigna un ejercicio de reforzamiento para realizar en extra-clase y la evidencia se sube al bloc de notas. Los videos se comparten en el canal de Teams y en el canal de YouTube del profesor con la finalidad de evitar barreras tecnológicas y que el estudiante tenga la oportunidad de ver el video en todo momento y tantas veces como sea necesario. La preparación previa del tema y la observación del video se considera 1 hora de clase.
- Ejercicios de reforzamiento extra-clase. Esta actividad se asigna al estudiante con la finalidad de que refuerce el aprendizaje de los videos y se le establece un plazo para que suba su evidencia al bloc de notas, sin embargo, el estudiante experimenta total autonomía de gestión para el aprendizaje ya que el video se ajusta a los tiempos del estudiante y no al revés. La elaboración de los ejercicios de video se considera que se realiza en 1 hora de clase.
- Energías creativas extra-clase. Estas actividades de creatividad e imaginación se le asignan al estudiante con la finalidad de estimular el uso de los dos hemisferios cerebrales y generar un *cerebro CAPI (Creativo, Anticipatorio, Proactivo e Imaginativo)* (Montero, 2015 p.201), además que les sirva como técnica de relajación antiestrés provocado por el confinamiento. La elaboración de las energías creativas se considera que se realizan en 2 horas de clase.
- Videoconferencia por equipos. Esta sesión de videoconferencia es utilizada para aclarar dudas de video y profundizar en el tema que no haya sido comprendido por algún estudiante, sirviendo para los otros como reforzamiento. Durante la hora de videoconferencia, al ser un grupo reducido se promueve la participación de los estudiantes con la finalidad de estimular las habilidades blandas y competencias digitales. La asistencia y participación en la videoconferencia se considera 1 hora de clase.

### Resultados de la experiencia propuesta

La experiencia propuesta fu bien recibida por los estudiantes y a pesar de que solo tenían que presentarse una ocasión a la semana vía videoconferencia los equipos asistieron puntualmente aún los programados a las 7 de la mañana, y todos subieron sus ejercicios de video, energías creativas y prácticas al bloc de notas del canal Teams. Adicionalmente a los requerimientos del programa de estudio, algunos estudiantes también realizaron tesis de titulación y las asesorías fueron en horas extra-clases por videoconferencia entre el asesor y el estudiante.

Contenido: el total de alumnos lo consideró pertinente, solo dos de los cien consideró poco adecuado la comprensión de los temas y el 99% consideró pertinente que la estructura y el orden de la información favoreció el desarrollo de las competencias planteadas.

Actividades: el 84% de los estudiantes consideraron pertinente la cantidad de actividades que se propusieron en la unidad de aprendizaje y dos inadecuada, en relación con las competencias de aprendizaje fueron

cinco quienes consideraron que las actividades fueron poco adecuadas y 97 de cada 100 consideró como pertinente que las actividades serán aplicadas a situaciones reales.

Plataforma: para uno de cada 10 estudiantes el acceso a la plataforma de Microsoft Teams fue poco adecuada y solo tres tuvieron muchos problemas con ella, por lo que les pareció inadecuada, con respecto a la navegabilidad a siete les pareció poco adecuada y el 12% considero que el aspecto gráfico fue poco adecuado.

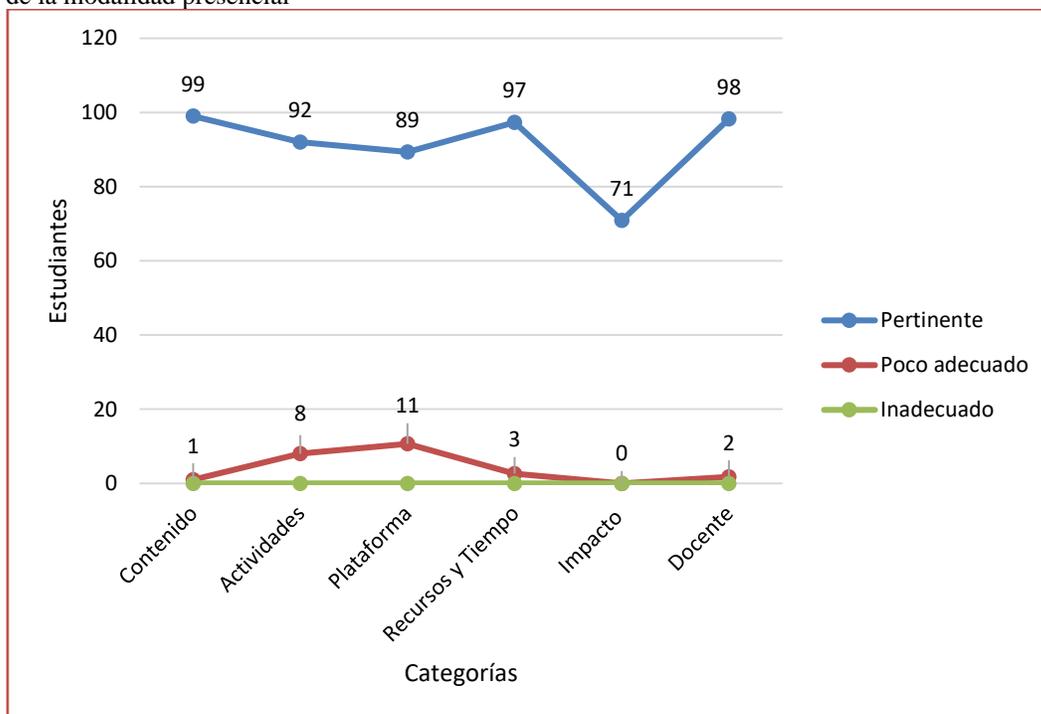
Recursos y Tiempos: al 99% les pareció pertinentes las páginas sugeridas para reforzar el aprendizaje y poder realizar sus ejercicios extra-clase, la distribución de los tiempos para cada actividad (videos, energías creativas, prácticas y videoconferencias) les pareció pertinente a 96 estudiantes, y solo a 3 estudiantes les pareció inadecuado el tiempo asignado de una hora para retroalimentación.

Impacto: se les dio a elegir a los estudiantes nueve aspectos (pudiendo seleccionar todos) en los que la unidad de aprendizaje online les ha ayudado, asociadas a lo laboral, lo humano, habilidades blandas, innovación y futuro. El más seleccionado por 79 estudiantes fue “Desarrollar su capacidad de investigar y resolver problemas”, y el menos seleccionado por 65 estudiantes fue “Fundamentar su juicio sobre el valor de las acciones humanas”, se considera que este valor es provocado por el estado de confinamiento en el que se estuvo cursando la unidad de aprendizaje.

Docente: 99% de los encuestados consideró que el docente se expresó con claridad, resaltó los puntos principales de los contenidos curriculares, la modalidad online les ayudó a aprender y promovió la reflexión entre los estudiantes, mientras que el 98% manifestó que el docente atendió adecuadamente las preguntas y opiniones de los estudiantes y aprendió algo valiosos en la unidad de aprendizaje, por su parte solo 8 alumnos dudaron en tomar otro curso con el mismo profesor y por último la totalidad de estudiantes acordaron que los recursos y actividades se entregaron en tiempo conforme a la planeación didáctica otorgada al inicio del curso y en que el profesor demostró conocimiento actualizado de la unidad de aprendizaje.

A continuación, en la tabla 1 se presentan los resultados generales por los 100 estudiantes del estudio sobre la valoración de la experiencia propuesta en la modalidad online de unidades de aprendizajes para la modalidad presencial.

**Figura 1**  
Resultados generales de evaluación a la experiencia propuesta en la modalidad online a estudiantes de la modalidad presencial



Fuente: Estudiantes de la Licenciatura en Relaciones Comerciales y la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos del IPN.

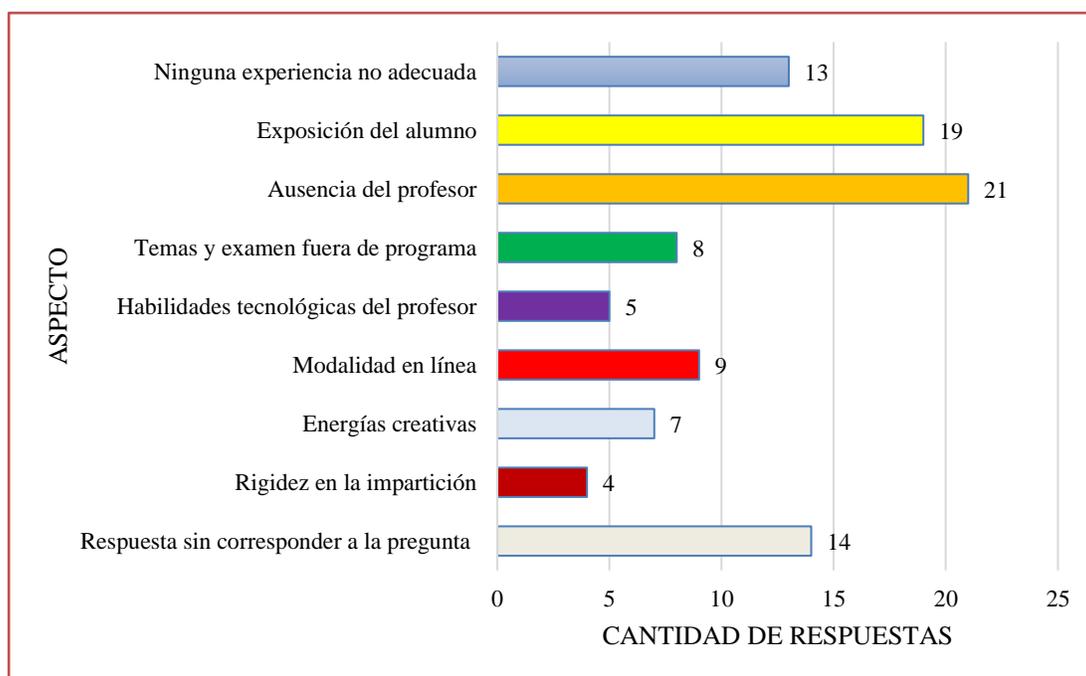
### Identificación de prácticas adecuadas y no adecuadas en la modalidad online

Para identificar las prácticas no adecuadas que los profesores de la modalidad presencial utilizaron para hacer frente a la política de prevención de contagios dictada por el Instituto Politécnico Nacional de migrar los contenidos curriculares a la modalidad online para estar en posibilidades de impartir las unidades de aprendizaje durante el confinamiento de estudiantes provocado por la pandemia del virus SARS-COV2 se les solicitó a 100 estudiantes que, sin mencionar el nombre del profesor, describiera la experiencia que consideraba NO ADECUADA para impartir la unidad de aprendizaje en el periodo de Confinamiento.

Las respuestas fueron abiertas y al analizarlas se tabularon por grupos de frecuencia (ver figura 2): la práctica no adecuada que fue más mencionada por 21 estudiantes fue la ausencia de los profesores a las aulas virtuales, incluso hubo comentarios de algunos profesores que se presentaron hasta el final del curso. 19 estudiantes manifestaron que una práctica no adecuada es que los profesores trasladan su labor al hacer que los estudiantes expongan en la plataforma online. El tercer grupo de estudiantes conformado por 14 expresaron como práctica no adecuada la propia modalidad en línea. El 8% manifestó que no es adecuado hacer exámenes y exponer temas fuera del programa de estudio. El 7% no considera adecuado asignar como actividades las energías creativas que buscan promover en el estudiante la creatividad y la imaginación. Fueron 5 estudiantes quienes observaron no adecuado la falta de habilidades tecnológicas que los docentes mostraron para el manejo de los recursos y plataformas digitales y por último la rigidez en la impartición de la unidad de aprendizaje fue mencionada por 4 estudiantes

**Figura 2**

Frecuencia de respuesta por experiencias no adecuadas para impartir la unidad de aprendizaje en el periodo de Confinamiento (COVID 19, 2020)



Fuente: Estudiantes de la Licenciatura en Relaciones Comerciales y la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos del IPN.

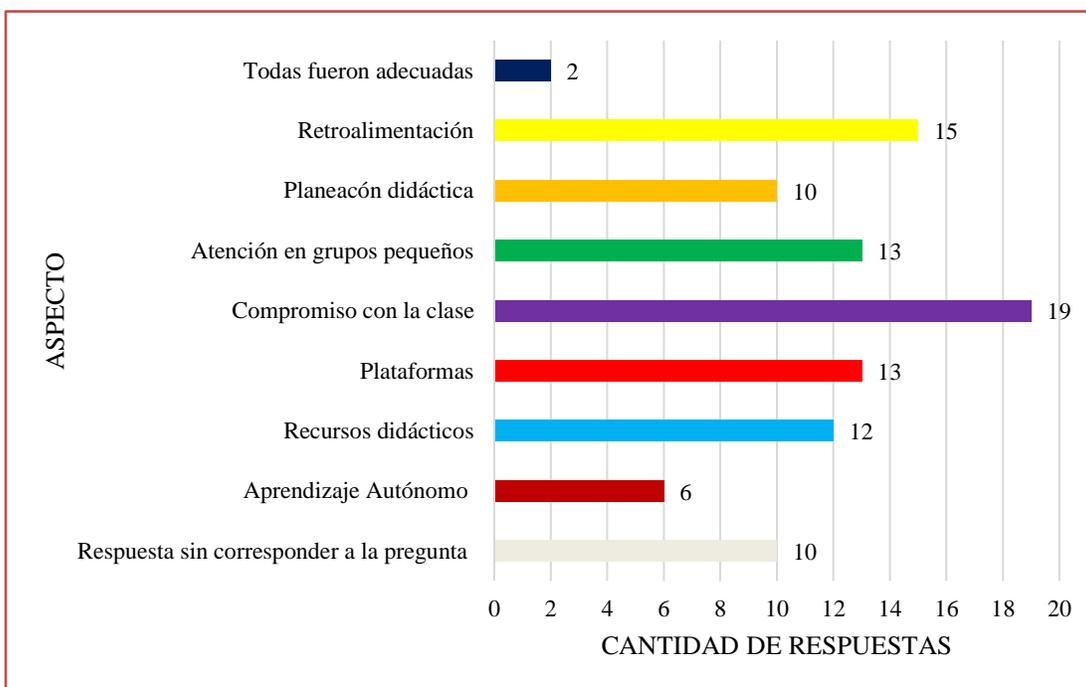
Para identificar las prácticas adecuadas se les solicitó a 100 estudiantes que, sin mencionar el nombre del profesor, describiera la experiencia que consideraba ADECUADA para impartir la unidad de aprendizaje en el periodo de Confinamiento.

Las respuestas fueron abiertas y al analizarlas se tabularon por grupos de frecuencia (ver figura 3): la práctica adecuada más mencionada por 19 estudiantes fue el compromiso de los profesores con la clase. 15 estudiantes manifestaron que una práctica adecuada es la retroalimentación que los profesores dan a los estudiantes por diversos canales de comunicación. El tercer lugar lo ocupan dos grupos de estudiantes conformado de 13 quienes expresaron

como práctica adecuada la propia plataforma utilizada en la modalidad en línea y la atención que dan los profesores en grupos pequeños para fortalecer la comunicación directa y un trato más personalizado en videoconferencias. El 12% manifestó que es adecuado los recursos didácticos que utilizan algunos profesores para impartir el programa de estudio. El 10% considera adecuado realizar una planeación didáctica y presentarla desde el principio a los estudiantes para que ellos, al mismo tiempo organicen sus actividades. Por último, fueron 6 estudiantes quienes manifestaron como experiencia adecuada por parte del docente la promoción del aprendizaje autónomo por parte del propio estudiante.

### Figura 3

Frecuencia de respuesta por experiencias adecuadas para impartir la unidad de aprendizaje en el periodo de Confinamiento (COVID 19, 2020)



Fuente: Estudiantes de la Licenciatura en Relaciones Comerciales y la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos del IPN.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se puso de manifiesto que la “experiencia propuesta” en la modalidad online fue efectiva y bien aceptada por los estudiantes que tomaron la unidad de aprendizaje con el profesor que la diseñó. También se pudieron identificar siete “experiencias no adecuadas”, resaltando entre ellas la ausencia de los profesores al aula virtual y el traslado de la actividad docente a los estudiantes al ponerlos a exponer sin retroalimentación. Por último, se identificaron siete “experiencias adecuadas” en la modalidad online siendo el compromiso del docente con la clase y la retroalimentación que da a los estudiantes las que obtuvieron mayor aceptación por los estudiantes.

#### Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad del compromiso del docente para desarrollar las competencias de cada unidad de aprendizaje en la modalidad en línea, para lo cual es indispensable que las autoridades académicas establezcan sistemas de supervisión que aseguren la asistencia del docente en el aula virtual. Fue inesperado el haber encontrado que los estudiantes reconocen la necesidad de tener una planeación didáctica al inicio del curso, ya que en la modalidad presencial es una debilidad escolar y los estudiantes no la demandan. Por último, se concluye que algunos estudiantes están dispuestos al aprendizaje autónomo que demanda la modalidad a distancia.

### Recomendaciones

En una segunda investigación se identificarán las barreras que impiden el aprendizaje autónomo, entre las que se encuentran: tecnológicas, laborales, intelectuales, culturales, geográficas y de comunicación. por citar algunas.

Es importante, de ser posible, aplicar el instrumento a los mismos estudiantes para valorar las mejoras en las experiencias docentes al tener ya dos semestres en la modalidad online con estudiantes de la presencial.

También sería recomendable aumentar el número de encuestados pues se tendrían más referentes de unidades de aprendizaje en distintos niveles y carreras.

### Referencias

Instituto Politécnico Nacional, 2020. " Plan integral de regreso a clases bajo el esquema de la nueva normalidad". Dirección de internet: <https://www.ipn.mx/assets/files/cecyt5/docs/Inicio/plan-integre-clases.pdf>.

Manrique, Lileya, 2004. "El aprendizaje autónomo en la educación a distancia", *Primer Congreso Virtual Latinoamericano de Educación a Distancia*. Dirección de internet: [https://seminario-taller-apa-micea-tic.webnode.com.ar/files/200000014-3bf4e3cefb/APRENDIZAJE\\_AUTONOMO\\_A\\_DISTANCIA.pdf](https://seminario-taller-apa-micea-tic.webnode.com.ar/files/200000014-3bf4e3cefb/APRENDIZAJE_AUTONOMO_A_DISTANCIA.pdf).

Montero, Alethia, 2015. " El futuro comienza en la mente. Siete principios", *Planeación Prospectiva Estratégica: Teorías, Metodologías y Buenas Prácticas en América Latina*. Dirección de internet: [https://www2.politicas.unam.mx/publicaciones/wp-content/uploads/2015/08/Libro-PPE\\_interactivo1.pdf](https://www2.politicas.unam.mx/publicaciones/wp-content/uploads/2015/08/Libro-PPE_interactivo1.pdf)

### Notas Biográficas

El **Dr. Armando Rentería López** es profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional de México, imparte cátedra en la Escuela Superior de Comercio y Administración. Es miembro del seminario permanente de Estudios Prospectivo en la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM y certificado como prospectivista senior por la World Future Studies Federation región Iberoamericana. En los últimos 5 años ha desarrollado proyectos de investigación con enfoque prospectivo y estratégico organizacional y comercial.

La **Dra. Alejandra Valdivia Flores** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México y jefa del Departamento de Investigación de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia, ha dirigido tesis de especialidad, maestría y doctorado, catedrática de la Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos y en la Licenciatura en Enfermería.

La **Dra. Manuela Badillo Gaona** es profesora-investigadora del Instituto Politécnico Nacional de México, ha dirigido tesis de especialidad y maestría con enfoque en gestión de instituciones educativas, catedrática de la Maestría en Administración en Gestión y Desarrollo de la Educación en la Escuela Superior de Comercio y Administración.

# Diagnósticos de enfermería en alumnos de Bachillerato de acuerdo a los dominios de: Nutrición-metabólico, Sueño-descanso y Afrontamiento- tolerancia al estrés

PLESS. Antonio Julián Rivera Ruíz <sup>1</sup>  
Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza <sup>2</sup>

## Resumen—

**Introducción:** la adolescencia en el ser humano abarca de los 11 a 20 años, tiempo en el cual el individuo alcanza la madurez biológica y sexual. El diagnóstico de enfermería es el resultado de las respuestas humanas de problemas de salud, los cuales pueden ser de riesgo o reales. **Objetivo:** identificación de Diagnósticos de enfermería. **Metodología: Tipo de estudio:** estudio descriptivo, transversal cualitativo y cuantitativo para la descripción de sus variables con resultados a través de tablas y graficas según correspondiera a la respuesta del estudiante valorado. **Población:** 750 alumnos de bachillerato. **Muestran:** 50 alumnos que se diagnosticaron. **Instrumento de recolección:** se elaboró y utilizó una encuesta, basada en los patrones funciones de Marjory Gordon. **Resultados:** trastorno del patrón del sueño, obesidad. Insomnio temor y ansiedad fueron unos de los diagnósticos detectado. **Conclusiones:** La identificación de los diagnósticos de enfermería son relevantes para iniciar un control y seguimiento de acuerdo a los resultados desfavorables.

**Palabras clave:** — Nutrición-metabólico, Sueño-descanso y Afrontamiento- tolerancia al estrés y Diagnósticos de enfermería.

## Introducción

La adolescencia en el ser humano abarca de los 11 a 20 años, tiempo en el cual el individuo alcanza la madurez biológica y sexual; durante este periodo también se puede dar un alcance la madurez emocional y social (Papalia et. al., 2001); a su vez la persona asume responsabilidades en la sociedad y conductas propias del grupo que le rodea (Aberastury y Knobel, 1997), por lo anterior, cuando se habla del concepto, se refiere a un proceso de adaptación más complejo que el simple nivel biológico, e incluye niveles de tipo cognitivo, conductual, social y cultural (Schock, 1946). Este periodo, es reconocido en casi todas las culturas a nivel mundial y según Con (1998) está determinado por 4 factores: 1. La dinámica familiar. 2. La experiencia escolar. 3. El marco cultural que ha estructurado el ambiente social para la puesta en práctica de normas y límites. 4. El bachillerato es un programa de estudios que sigue a la educación secundaria. Con el cual se consigue un título de bachiller que ayuda al alumno a poder seguir con un estudio universitario o superior.

Los Patrones Funcionales son una configuración de comportamientos, generalmente comunes en las personas, que apoyan a su salud, calidad de vida y al logro de su potencial humano, y que se dan de una manera secuencial a lo largo del tiempo. Al realizar la valoración de los patrones funcionales en un paciente se obtiene una importante cantidad de datos principales de la persona, tanto físicos, psíquicos, sociales, así como del entorno, en un orden que facilita la identificación de un problema de salud a través de estos. La valoración se realiza mediante la acopiada de datos subjetivos, objetivos, la revisión de la historia clínica. Gordon, M. (2017) Los Diagnóstico de enfermería en el campo de la enfermería los datos de valoración hacia un paciente se obtienen por medio del proceso diagnóstico enfermero, el cual se aplica a las personas el cual son el centro de atención en el cuidado enfermero, esto es debido a que el objetivo de los cuidados es la persona, el logro de su bienestar y autorrealización. (Lineamiento General Para la Elaboración de Planes de Cuidados de Enfermería, 2011). El diagnóstico de enfermería es el resultado de las respuestas humanas de problemas de salud, procesos vitales o manejos terapéuticos, los cuales pueden ser de riesgo o reales, esto se deriva a partir de la valoración de una persona, comunidad o familia. El diagnóstico de enfermería debe permitirle a la enfermera plasmar un resultado y poder dar sus conclusiones al resto de trabajadores del área médica. (NANDA Internacional)

<sup>1</sup>PLESS. Antonio Julián Rivera Ruiz , pasante de enfermería de la Coordinación Académica Región Altiplano, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. [antonio.hustler93@gmail.com](mailto:antonio.hustler93@gmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Diana Luz de los Ángeles Rojas Mendoza, profesor de tiempo completo de la Coordinación Académica Región Altiplano, de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí [diana.rojas@uaslp.mx](mailto:diana.rojas@uaslp.mx) (autor corresponsal)

### Metodología:

**Tipo de estudio:** Se trata de un estudio descriptivo, transversal cualitativo cuantitativo para la descripción de sus variables algunas medible y cuantitativo en la representación de resultados a través de tablas y graficas según correspondiera a la respuesta del estudiante valorado. **Población:** 750 alumnos de bachillerato **muestran:** 50 alumnos que se realiza valoración. **Instrumento de recolección:** Para llevar a cabo esta valoración se elaboró y utilizo una encuesta, basada en los patrones funciones de Marjory Gordon, en este, se enfocó a los principales problemas de salud en la adolescencia. Para así poder detectar problemas o deficiencias en salud de los alumnos de 1er semestre de la institución. **Procedimiento para la recolección de la información:** La recolección de los datos se realizarán de manera presencial. La técnica para recoger información fue por una encuesta que se realizo a la cantidad de 50 alumnos del bachillerato, para la realización de la encuesta se contó con la autorización de los padres de familia, el director de la preparatoria y los tutores de los alumnos. **Recursos Humanos:** el enfermero pasante de la licenciatura, el profesor encargado del área de enfermería dentro de la preparatoria. **Recursos materiales:** una camilla, Baumanómetro, estetoscopio, oxímetro, bascula, estadiómetro, la encuesta y una pluma fueron los materiales que se utilizaron para la valoración. **Recursos financieros:** los recursos financieros fueron aproximadamente 10,000.00 pesos mexicanos los cuales proporciono la preparatoria de Matehuala para poder contar con los recursos materiales de la enfermería.

Diagnóstico de enfermería concepto: en el campo de la enfermería los datos de valoración hacia un paciente se obtienen por medio del proceso diagnostico enfermero, el cual se aplica a las personas el cual son el centro de atención en el cuidado enfermero, esto es debido a que el objetivo de los cuidados es la persona, el logro de su bienestar y autorrealización. (Lineamiento General Para la Elaboración de Planes de Cuidados de Enfermería, 2011). El diagnostico de enfermería es el resultado de las respuestas humanas de problemas de salud, procesos vitales o manejos terapéuticos, los cuales pueden ser de riesgo o reales, esto se deriva a partir de la valoración de una persona, comunidad o familia. El diagnostico de enfermería debe permitirle a la enfermera plasmar un resultado y poder dar sus conclusiones al resto de trabajadores del área médica. (NANDA Internacional)

### Resultados

**Cuadro No. 1 Diagnóstico de enfermería en alumnos de Bachillerato de acuerdo a los dominios de: Nutrición-metabólico, Sueño-descanso y Afrontamiento- tolerancia al estrés**

Diagnóstico de enfermería	Relacionado con R/C	Manifestado por (M/P)
<b>Dinámica de comidas ineficaz del adolescente</b>	Cambios en la autoestima al entrar en la pubertad Horas de comidas irregulares	- Ingesta inferior a las necesidades, Acostumbra a comer en restaurantes de comida rápida, Acostumbra a ingerir alimentos de baja calidad, Acostumbra a ingerir alimentos procesados y Bajo apetito
<b>Obesidad</b>	Percepciones alteradas relacionadas con la comida Picoteo frecuente, Tamaño de las porciones mayor del recomendado, Gasto energético inferior al consumo energético basado en una valoración estándar y La actividad física diaria media es inferior a la recomendada según el sexo y la edad.	- NIÑO 2-18 años: índice de masa corporal (IMC) > percentil 95 para la edad y el sexo o > 30 kg/m <sup>2</sup> para la edad y el sexo
<b>Trastorno del patrón del sueño.</b>	Patrón de sueño no reparador	Despertarse sin querer, Dificultad en el funcionamiento diario, Dificultad para conciliar el sueño, Dificultad para mantener el estado del sueño, Insatisfacción con el sueño y No sentirse descansado.
<b>Insomnio</b>	Higiene del sueño inadecuada, la actividad física diaria media es inferior a la recomendada según el sexo y la edad y Malestar físico.	Cambios de humor, Cambios en el patrón de sueño, Cambios en la concentración, Cambios en la emotividad, Despertar temprano, Dificultad para conciliar el sueño y Dificultad para mantener el estado del sueño
<b>Temor y ansiedad</b>	Entorno desconocido amenaza de estatus habitual y conflicto de valores.	Disminución de la capacidad de aprendizaje, Disminución de la capacidad de resolución de problemas, Disminución de la productividad, Falta de memoria - Preocupación

### Representación de tablas y gráficas de resultados para diagnósticos de Enfermería

**Tabla No. 1 indicadores de masa corporal en alumnos  
De nivel medio superior. (Patrón 2. Nutricional-metabólico)**

IMC	F	%
Peso bajo	1	2.0
Normo peso	26	52.0
Sobrepeso	12	24.0
Obesidad	8	16.0
Obesidad 2	3	6.0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>

En la siguiente tabla logramos identificar los diferentes tipos de pesos en la institución de educación media superior, la cual nos arroja los siguientes datos: 2.0% en peso bajo, 52.0% de los alumnos en peso normal, 24.0% sobrepeso, 16.0% en obesidad y el 6% en obesidad tipo 2

**Tabla No.2 Numero de comidas al día (patrón 2.  
Nutricional-metabólico)**

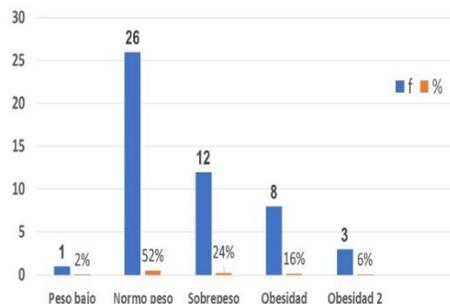
1 a 2 veces por día	5	1.0
3 a 4 veces por día	44	88.0
5 veces por día	1	2.0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>

La siguiente tabla nos muestra el número de comidas que los alumnos encuestados hacían por día, en la cual nos arroja los siguientes datos: un 10% de los alumnos comía de a 2 veces por día, un 88% comía de 3 a 4 veces por día y el 2% restante 5 veces por día.

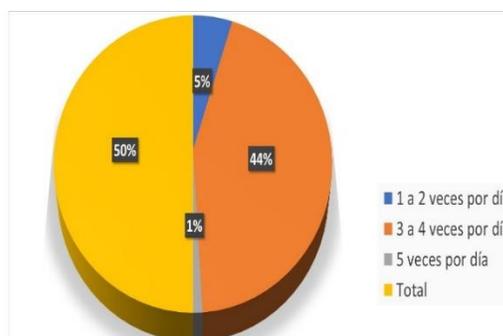
**Tabla No 3. Actividad física semanal en alumnos de  
nivel medio superior (patrón 4. Actividad-ejercicio)**

	f	%
no realiza ejercicio	10	20.0
1-2 veces por semana	13	26.0
3 o más veces por semana	16	32.0
Realiza ejercicio a diario	11	22.0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>

La tabla nos muestra los días de ejercicio que los alumnos de la preparatoria realizan por semana 20 % no realiza ejercicio, 26% 1 a 2 veces por semana, 32 % realizan 3 o mas veces por semana y 22 % lo realizan diario.



**Gráfica No. 1 Indicadores de masa corporal en alumnos de nivel medio superior. (patrón 2. Nutricional-metabólico)**



**Gráfica No. 2 Numero de comidas al día (patrón 2. Nutricional-metabólico)**

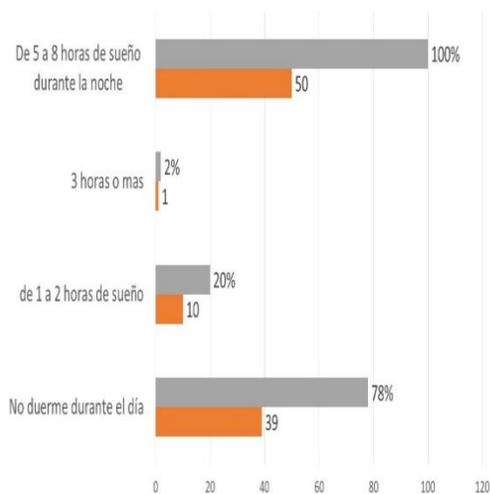


**Gráfica No. 3 Actividad física semanal en alumnos de nivel medio superior (patrón 4. Actividad-ejercicio)**

**Tabla no. 4 horas de sueño durante el día (Patrón 5. Sueño-descanso)**

No duerme durante el día	39	78.0
de 1 a 2 horas de sueño	10	20.0
3 horas o mas	1	2.0
De 5 a 8 horas de sueño durante la noche	50	100.0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>

En la siguiente tabla se nos muestra la cantidad de horas que dormían los alumnos durante el día, la cual nos da los siguientes datos: 78% de los alumnos no dormía durante el día, 20% dormía de 1 a 2 horas al día, 2% dormía más de 3 horas durante el día y el 100% de los alumnos duermen de 5 a 8 horas durante la noche.

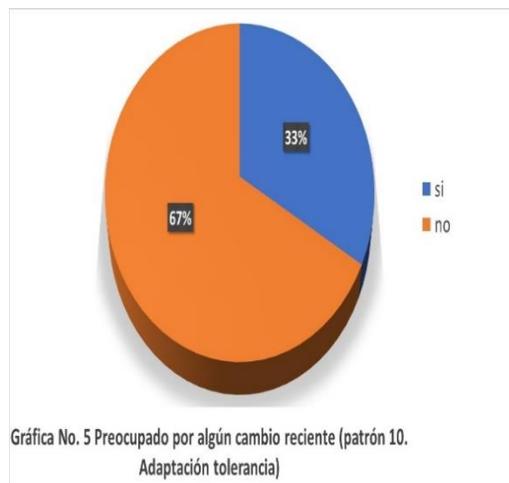


Gráfica No. 4 Horas de sueño durante el día (Patrón 5. Sueño-descanso)

**Tabla No.5 Preocupado por algún cambio reciente (patrón 10. Adaptación tolerancia)**

	F	%
Si	15	30.0
No	35	70.0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>

En la tabla se nos muestra la cantidad de alumnos preocupados por algún cambio reciente. Un 30% de los alumnos si están preocupados por algún cambio y el 70% no están preocupados por algún cambio reciente.

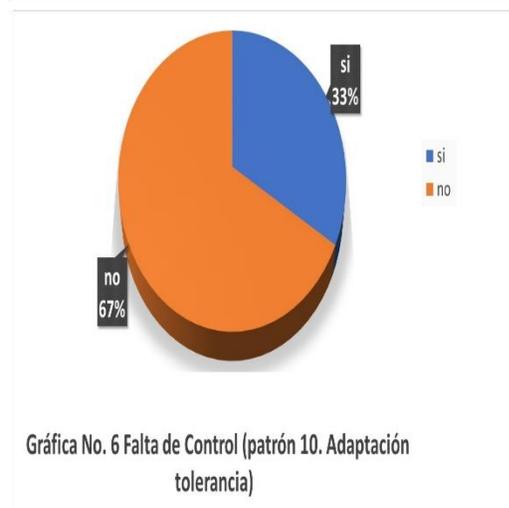


Gráfica No. 5 Preocupado por algún cambio reciente (patrón 10. Adaptación tolerancia)

**Tabla No. 6. Falta de Control (patrón 10. Adaptación tolerancia)**

	F	%
Si	7	14.0
No	43	86.0
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.0</b>

La tabla nos muestra los alumnos de nivel medio superior que sienten una falta de control, la cual nos da los siguientes datos: un 14% de los alumnos encuestados si sienten una falta de control y el 86% no sienten una falta de control.



Gráfica No. 6 Falta de Control (patrón 10. Adaptación tolerancia)

### **Resumen de resultados**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo dar a conocer la presencia de diagnósticos de enfermería en alumnos de la preparatoria de Matehuala

- Durante el periodo de servicio social en la licenciatura de enfermería se les dio el seguimiento necesario a los alumnos.
- En la valoración por patrones se encontró que los casos de patrones disfuncionales más frecuentes dentro de la preparatoria eran. patrón 2: Nutricional – Metabólico, Patrón 5: Sueño – Descanso, patrón 10: Tolerancia al estrés,

### **Conclusiones**

De acuerdo con el estudio se concluye que:

- La identificación de los diagnósticos de enfermería es relevante para iniciar un control y seguimiento de los alumnos que se detectaron disfuncionales de acuerdo a su valoración.
- La incorporación de un plan de cuidados para lograr la estabilidad del paciente contribuirá a mejorar cada uno de los patrones disfuncionales alterados.
- Incorporar un trabajo disciplinar con otros profesionistas (nutriólogo, médico, psicólogo, etc.) para lograr la recuperación de la salud, del alumno que resulto con diagnósticos poco favorable para su edad.

#### **Sugerencias**

- Dar a conocer a los diagnósticos de Enfermería
- Dar a conocer a los profesores la importancia de la valoración de los pacientes mediante los patrones funcionales según la teoría de Marjory Gordon.
- Dar a conocer a la familia la problemática en la que se encuentra el alumno, así como los cuidados que se proporcionarían para mejorar la salud del alumno.
- Llevar mejores planes de acción y la contratación o canalización con mas expertos en el área de salud.

### **Bibliografía:**

- Alvarado, J. Castillo, F. Fernández, D. Muñoz, M. (2010). Manual de Valoración de Patrones Funcionales. Diciembre 03,2020, de Servicio de salud Sitio web: <https://www.seapaonline.org/UserFiles/File/Ayuda%20en%20consulta/MANUAL%20VALORACION%20NOV%202010.pdf>
- NANDA International, Inc. Diagnósticos enfermeros: Definiciones y clasificación 2018-2020, 11ª Edición. Editado por T. Heather Herdman y Shigemi Kamitsuru © 2017 NANDA International Inc. Published 2017 by Thieme Medical Publishers, Inc. New York.
- OPS. (2016). INDICADORES DE SALUD: Aspectos conceptuales y operativos, censos demográficos, encuestas poblacionales Centros para el Control y Prevención de Enfermedades. de organización mundial de la salud. (OMS). Fecha de consulta 17 de febrero del 2020, a las 21:40 hrs, disponible en: [https://www.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=14406:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-3&Itemid=0&limitstart=3&lang=es](https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14406:health-indicators-conceptual-and-operational-considerations-section-3&Itemid=0&limitstart=3&lang=es).
- INSP. (2013). Universalidad de los servicios de salud en México. Redalyc, vol. 55. págs.: 64. Fecha de consulta 18 de febrero del 2020 a las 12:15 hrs, disponible en <https://www.redalyc.org/pdf/106/10625593003.pdf>
- NOM-039-SSA2-2014, Para la prevención y control de las infecciones de transmisión sexual. (2017). Diario oficial de la federación. De Secretaría de gobernación (SEGOB) fecha de consulta: 24 de febrero del 2020 a las 21:16 hrs. Citado en: [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5485035&fecha=01/06/2017](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5485035&fecha=01/06/2017) febrero del 2020, a las 14:20. Citado en: <https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA%20ADOLESCERE/vol6num2-2018/06-14-Vacunas%20en%20la%20adolescencia.pdf>