



**INIDEM**

Revista Científica del ISSN:2683-1562

# Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial

Número

**13**



**Volumen 1 Enero - Junio 2024**



**INIDEM**

**Revista Científica del Instituto Iberoamericano de  
Desarrollo Empresarial**

**Director:**

**Dr. Federico González Santoyo**

**Editor:**

**Dra. M. Beatriz Flores Romero**

**DR 2024**

Reserva de Derechos al Uso Exclusivo

No. 04-2018-073111462600-102, ISSN-2683-1562

[www.inidem.edu.mx](http://www.inidem.edu.mx)

Los artículos de esta revista están indizados en el Sistema Regional para Revistas Científicas de América Latina, El Caribe, España y Portugal (LATINDEX).

[https:// www.latindex.org/ latindex/ficha?folio=29125](https://www.latindex.org/latindex/ficha?folio=29125)

# ***Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial***

## **ÍNDICE**

<b>OPTIMAL LOCATION OF AGRICULTURAL COMPANIES AS A STRATEGY FOR LOCAL DEVELOPMENT</b>	<b>1</b>
Beatriz Flores-Romero, Federico González-Santoyo	
<b>LAS PYMES Y SUS ESTRATEGIAS DE 4PS DEL MARKETING COMO COMPETITIVIDAD EN TIEMPOS DE POS-PANDEMIA EN CIUDAD JUÁREZ; CHIHUAHUA</b>	<b>18</b>
Andrea Elena Reyes Carlos, Francisco Canibe Cruz, Patricia Ramos Rubio, Martin Jaramillo Rosales	
<b>SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA MADUREZ DIGITAL ORGANIZACIONAL A TRAVÉS DE LA IA</b>	<b>30</b>
Gabriel Héctor Carmona Olmos, Federico González Santoyo, Christian Gomes E Souza Munaier	
<b>LA ECUACIÓN DE DIFUSIÓN COMO DETERMINANTE EN LA PREDICCIÓN DEL PRECIO DE LA CANASTA BÁSICA</b>	<b>34</b>
Alfredo Raya Montaña, Martha Beatriz Flores Romero, Jennifer López Chacón	
<b>INNOVACIÓN Y RENDIMIENTO EN MANUFACTURAS ELECTRÓNICAS: IMPACTO DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN BAJA CALIFORNIA</b>	<b>42</b>
Olmedo Noguera Celia Noemí, Galván Rubio Gerardo Arturo, Martínez Pérez Berenice	
<b>DESEMPEÑO SOCIAL DE LAS EMPRESAS: CASO NATURA</b>	<b>53</b>
Marcela Figueroa Aguilar, Norma Laura Godínez Reyes, Martha Beatriz Flores Romero	
<b>INCIDENCIA DE LA ESCOLARIDAD SOBRE LOS INGRESOS DE LOS TRABAJADORES. MÉXICO 2023I</b>	<b>64</b>
Fátima Karina Medina González, Edgar Escobar Gutiérrez, Fernando Avila Carreón	

# OPTIMAL LOCATION OF AGRICULTURAL COMPANIES AS A STRATEGY FOR LOCAL DEVELOPMENT

Beatriz Flores-Romero, Federico González-Santoyo

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México, Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial (INIDEM)

betyf@umich.mx, fegosa@inidem.edu.mx

## ABSTRACT

The production facilities of final, intermediate and capital consumer goods, in their quest to fully satisfy the needs of the population and the companies classified in the different sectors of the economy that provide strength to the economy of a nation and that of the entrepreneurs who invest in them, require a sufficient and consistent supply of raw materials, which allows the systems that provide this service to have continuity and consistency in their operations and direct their efforts to increase business competitiveness. This work presents a study to determine the optimal location of tomato-producing greenhouses by using the Analytic Hierarchy Process (AHP) theory proposed by Saaty (2012) and extended by Darko et al. (2019), Thakkar, J.J. (2021), Chen, A. et al. (2023). Ilbahar, E. et al. (2021), González-Santoyo, F. et al. (2023). Our proposal includes uncertainty through Fuzzy Logic (FL), which provides satisfactory results for this type of analysis. The work presents originality of FL application, in this type of companies in Michoacán, the case had not been studied using this approach. From the above, it is concluded that the application of FL, in the location study, provides information not given from the source that is very valuable to promote efficient and effective decision-making in the design of business development plans.

JEL Classification: M11, D22, G41

Keywords: Optimal location, fuzzy Logic, analytic hierarchy process.

## RESUMEN

Las plantas productoras de bienes de consumo final, intermedio y de capital en su búsqueda de dar satisfacción plena a las necesidades de la población y a las empresas clasificadas en los diferentes sectores de la economía que le dan solidez a la economía de una nación y la de los empresarios que invierten en ellas, para ello requieren de un abastecimiento de materias primas suficiente y consistente, que les permita a los sistemas que se proporciona este servicio tener continuidad y consistencia en sus operaciones y orientar sus esfuerzos al incremento de la competitividad empresarial. En esta investigación se presenta un estudio para la determinación de la ubicación óptima de Invernaderos productores de Tomate (Jitomate), esto es tratado en base a la teoría de Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) propuesta por Saaty (2012) y extendida por Darko et al. (2019), Thakkar, J.J. (2021), Chen, A. et al. (2023). Ilbahar, E. et al. (2021) González-Santoyo, F. et al. (2023), en ambientes de certeza, nuestra propuesta presenta una extensión para su aplicación en la incertidumbre usando lógica difusa (FL), aportando resultados satisfactorios para este tipo de análisis. El trabajo presenta originalidad de aplicación de FL, en este tipo de empresas en Michoacán el caso no había sido estudiado con este enfoque. De lo anterior se concluye que la aplicación de FL, en el estudio de localización, proporciona información no proporcionada de origen que es muy valiosa para potenciar una toma de decisiones eficiente y eficaz en el diseño de planes de desarrollo empresarial.

Clasificación JEL: M11, D22, G41

PALABRAS CLAVE: Localización óptima, lógica difusa, Proceso de Jerarquía Analítica.

## INTRODUCTION

In both, public and private companies, producers of final, intermediate and capital consumer goods and/or services, the determination of the site (location) in which they should be installed is a strategic element for their economic development in any country, region or city. According to Flores-Romero et al. (2020), González-Santoyo, F., et al. (1985), Flores-Romero and González-Santoyo, F. (2019), Flores-Garrido et al. (2016), Aljicevic, Z., et al. (2016), González-Santoyo, F. et al. (2023) the location of a company (plant) is represented by the site (unit of geographic area,  $A_i$ ,  $i = 1, 2, \dots, n$ ) in which it will carry out its production activities or will offer its services, as well as where its commercial transactions will take place, in such a way as to guarantee the highest level of financial profitability and full social acceptance. According to the United Nation (UN) (1958) and Bojic, et al. (2018), the most appropriate location for a company is aimed at selecting a location that guarantees the highest level of economic benefit

(profitability), from the perspective of private investment and that which allows having the lowest level of cost of operation, from a social point of view.

To define the geographic area (macro-micro level) ( $A_i, i = 1, 2, \dots, n$ ), it is important to consider the approach as, if its location is oriented towards the market (close location where the market area is found), or if it is oriented towards the raw materials and inputs can be obtained (close location to these). It will be the inputs and raw materials of strong economic impact, the approach considered in this paper.

One of the relevant elements to be considered in this analysis is the decentralization policies set by the state and adopted by the corporate "W", so there will be cases in which the development of some area of the country, state, municipality is desirable while creating tax breaks or other incentives that become beneficial to the investor.

This is relevant since today's organizations present great changes in the environment. For Castro-García, et al. (2010), the market is highly competitive, and globalization is now a reality. This implies for any entrepreneur to operate within the same conditions of competition in any geographical area of the world. A fundamental factor in business development is represented by the efficient and effective location of companies.

González-Santoyo, et al. (2011), Jeong, J.S., Ramírez, G.A. (2018), consider that a multifactorial development strategic plan should be incorporated to address the location, as well as the conditions of the possible areas of interest given by ( $A_i, i = 1, 2, \dots, n$ ), as well as those of the environment. According to Machuca, et al. (1994), generally, the location decisions of a plant (company) are made only once in the history of the companies, without ruling out the possibility of relocation for not adequately meeting the needs that the plant requires for its proper operation, which would imply a drop in its operating profitability.

According to Tawfik, et al. (1993), among the most common problems encountered when a company is not adequately located are: distance from consumer markets, difficulties to supply raw materials, inputs and services, problems regarding qualified labor availability, increase in transportation costs. Likewise, Garret (1973) and Dilworth (1993), González-Santoyo, et al. (2023) establish that the most important factors to be considered when locating a company are: changes in the levels of demand, significant changes in the distribution of demand, high levels in the transportation costs of materials and supplies, the need to change location due to community rejection or environmental issues, change of location due to security problems and depletion of supply sources. Based on González-Santoyo, F. (1985) in the process of solving the problem of company location, there are three components to define: the selection of the region, the determination of the city within the region and the selection of the specific site where the company will ultimately be located. This will be associated to what is known as Macro location and Micro location.

According to Medina, J.R. et al. (2009), the Macro location aims to determine the region or territory in which the plant is desired to be placed, it can have an international, national, regional or local order, so it is of a fundamental importance to determine the basic localization factors  $\{FBL_i, i = 1, 2, \dots, n\}$  according to its geographical scope, for Devi, K., Yadav, S.P. (2013) among the most important to be considered are:

- a) *Socio-economic and cultural aspects*: total population; economically active population; sectors of the economy (branches of activity); wages and salaries; education; public health and current power structure.
- b) *Infrastructure*: communication routes; electrification; irrigation works; drinking water networks; collection and storage centers and communication technologies.
- c) *Institutional Aspects*: property regime; credit institutions and government development programs.
- d) *Analysis of consumer markets*: geographical dispersion of the applicants.
- e) *Availability and cost of*: raw materials; auxiliary inputs; manpower: technical assistance; electrical energy; water and fuels.
- f) *Transportation costs of*: raw materials and auxiliary inputs; products and by-products.
- g) *Geographical factors*: ecological phenomena and topographic conditions.
- h) *Institutional Factors*: decentralization policies; planning policies by sector of the economy and tax incentives.

For González-Santoyo, F. (1985). The Micro location, aims to carry out the study that allows to define the city in which the exact place should be located (company), considering that this site is the one that guarantees the highest

financial profitability or the highest benefit-cost level (B / C) level. The chosen site will be the one in which the set of requirements  $\{FBL_i, i = 1, 2, \dots, n\}$  is fulfilled more efficiently and effectively.

Most of the existing methodologies in the literature employed to locate companies only include factors of a quantitative nature. The few that include qualitative factors use ordinal scales for their measurement, which are totally arbitrary. This implies that this kind of methodologies is rigid and represents very little flexibility to portray reality. Therefore, it is important to make use of new methodologies, such as Fuzzy Logic Ilberahar, E, et al. (2021). The mathematical models currently employed to make efficient and effective decisions regarding the location of a company are based on the classical theory of sets and Operations Research that, under a bivalent logic, consider that a given element has only the options of existing or not, within itself. According to Klir, et al. (1995), Melkote, S. M. Daskin (2001), Klose, A., et al. (2005), Anthony, B. et al. (2010), it is necessary that the transition of the elements from one set to another is made gradually and not by taking unordered and accelerated steps. For example, a city that was initially considered not suitable for the location of a company, if that locality is gradually improved, changes in the demographic structure, changes in its socioeconomic environment, among others, it may be transformed until it becomes the best possible alternative to locate a company. This example is advanced so as to show that the appreciation of this city's improvement depends on the human perspective. However, when making decisions based on how a human being thinks, it seems not to work directly with numbers associated with measurable variables. Modeling the human thought arises the theory of Fuzzy Logic, which recognizes and allows expressing, the gradual transitions between membership and non-membership of the elements integrated in the sets. This is formalized by using the membership function, which allows to measure the degree of compatibility between an observed value and the concept to which it is associated, this approach will allow a better approximation to reality.

In the theory of companies location, Klose, A., et al. (2005), Fazel-Zarandi, M., Beck, J.C. (2012), Antony, B., et al. (2010) identify an infinity of methods. In this work, the process of locating companies will be studied taking as a reference the regions of Zamora, La Piedad, et San Pedro Puruátiro, located in the state de Michoacán, Mexico. To this end, the analysis methodology will be used proposed by Saaty (1977, 2012). The objective is to develop a method to support the decision-making process, concerning the location of a company, by incorporating a set of basic localization factors expressed by  $\{FBL_i, i = 1, 2, \dots, n\}$  classics, in which, to score them, a 5-expert panel is formed and through the Delphi method obtains the necessary information for the analysis. In this way, they define the level of importance of each factor. Now, in the process of assigning its weight level (importance-weighting) and, thus, defining the preliminary proposals for the location of the three possible companies, presented in the case analysis. The objective of this research is to determine the optimal location of the tomato-producing companies in the State of Michoacán, Mexico, which allows them to supply the market needs, a policy is sought that allows Corporate "W" to operate with the minimum cost in product shipments to the market, and this in turn obtaining a maximum level of benefit from a financial perspective. The structure of this paper is organized as follows: Abstract, 1. Introduction; 2. Bibliographic Review, 3. AHP Methodology; 4. Case Analysis; 5. Evaluation in Uncertainty; 6. Conclusions and; 7. Bibliography.

## **BIBLIOGRAPHIC REVIEW**

A comprehensive review of the literature on the Analytical Hierarchy Process (AHP) was performed, Among the most relevant are Saaty, T. (1977, 1980, 1988, 1998,2012), Ho. W., et al. (2018), Darko, et al. (2019), Duffner, F. et al. (2020), Thakkar, j. j. (2021), Cao, J. et al. (2021), Alonso Fernández, F. (2019), Ilbahar, E. et al. (2021), Villa, G., et al. (2021), Chen, A. et al. (2023), González-Santoyo, F. et al. (2017, 2023). In addition to the traditional deterministic approaches, uncertainty analysis was also introduced for the optimal design of company locations.

In general establishes that the Analytical Hierarchy Process (AHP), is a technique for making conversions, subjective evaluations of relative importance in a set of weights. It becomes very useful for making efficient selections from a set of available alternatives. This methodology can be used efficiently and effectively for developing measures in physical or social settings, in cases where physical or statistical measures are not available. In this case, this methodology will be used to carry out the location of companies.

## **AHP METHODOLOGY**

The AHP methodology has evolved according to what is presented in the following section according to the stages described below.

### **Basic Principles of AHP**

Problems are broken down by identifying the factors that are important. Comparative judgments are performed about the broken elements of the problem. The measures of relative importance are obtained through pairwise, comparison matrices that are finally recombined into an overall rating of options.

The AHP identifies the important factors involved in the decision. The next stage is to organize these factors hierarchically. At the top of the hierarchy is the goal, which is to select the most suitable alternative. The bottom level of the hierarchy consists of the options available in the problem.

Saaty, T. (2012), Darko et al. (2019), Thakkar, J.J. (2021), Chen, A. et al. (2023) for the analysis it is established that for a better understanding of the AHP it is based on the basic functions described as:

**Complexity Structure.** Hierarchical structuring of problems into homogeneous subproblems is used. This implies the decomposition of the general objective into simpler factors, if it is done in this hierarchy as a functional disaggregation, it is oriented so that a problem can be broken down into subproblems, which are related to the original problem, so that when solving the problem set of derived subproblems it is possible to obtain the global solution of the original problem.

**Measurement of Scales.** Using the AHP, measurements of subjective and objective factors can be made from numerical, verbal or graphical estimates. The existence of a general scale gives it flexibility.

**Synthesis.** The solution obtained through the use of this methodology is focused on the analysis system in general and the obtained solution is that of the entire problem.

The principles of AHP) for its operation are:

**Decomposition Principle.** To solve the complexity, the AHP applies a functional disaggregation to the complex problem, presenting the subset of hierarchical subproblems with dependencies according to the level of decomposition in which they are found.

**Comparative judgments.** Combinations in pairs of all the elements of a subgroup are allowed. Hierarchical Composition (Summary of Priorities). The production of global priorities is allowed through the multiplication of local priorities, that is, once local solutions are found, they are added to obtain the general solution that is being sought.

This methodology allows to analyze and solve complex multi-criteria problems. The process requires that a group of experts provide subjective evaluations, regarding the relative importance of each of the criteria involved and, after, this they must specify their preference with respect to each of the decision alternatives and for each criterion. The response and result of the AHP gives a hierarchy of priorities that shows the overall preference for each of the alternatives that will be involved in the decision. In the AHP, a problem is broken down into subproblems, then all the solutions of the subproblems are joined in a comprehensive global solution.

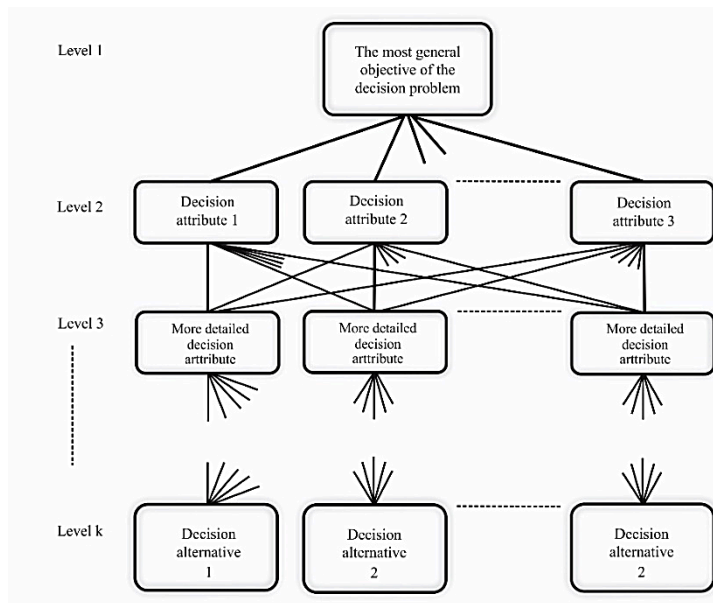
#### **a. AHP Structure**

According to Casañ Pérez, A. (2013), it is given as Hierarchical Representation. This allows a visualization of all the elements that form the problem under, their grouping according to their importance and influence in groups at

different levels, understanding the relationships between them, as well as the effect or how each element affects the whole. of the problem. Hierarchies are divided into two groups: structural and functional. The structural group allows the organization of the constituent parts of the problem in descending order according to their structural characteristics, they analyze the complexity by breaking down an element into groups, these in turn into subgroups and so forth. In the group of functional hierarchies, an element is decomposed into its constituent parts, according to their essential relationships. This type of functional hierarchies is linear, these are those used in the hierarchical analysis process in which you can descend or ascend linearly from one level to another.

In this type of problem analysis, it is appropriate for an interdisciplinary group to participate in the realization of the hierarchy so that they can contribute different points of view on the hierarchy and approaches to solving the problem. The minimum levels presented by a hierarchy according to Saaty, T. (2012), the decision process with AHP can be broken down into the following 4 essential or basic steps: 1. The definition of the problem and the type of knowledge to be obtained. 2. The structuring of the problem through the hierarchical decomposition into sub-problems (criteria and sub-criteria), which must be resolved to achieve a satisfactory solution. Alternatives are at the lowest level of that hierarchy. 3. The construction of comparison matrices, in which expert judgments are loaded using the one-to-one comparison approach with the suggested scale of the method. 4. The synthesis of each one of the matrices and finally of the complete model to obtain the global priority of each alternative. The analysis process is shown in Figure 1.

Figure 1. Analysis Process.



Source: Saaty T. (2012).

According to Saaty, T. (1990). The AHP deals directly with prioritized ordered pairs of importance, preference or probability pairs of items based on a common attribute or criterion represented in the decision hierarchy. The AHP makes group decision making possible through the aggregation of opinions, such that it satisfies the reciprocal relationship when comparing two elements. When a group of experts participates, each one of the members elaborates his own hierarchy, and the AHP combines the results using the average value.

The priorities. The AHP requires the decision maker to establish a preference or priority with respect to each decision alternative in terms of the extent to which he contributes to each criterion. Once the information on relative



importance and preferences is available, the mathematical process called Synthesis is applied to summarize the information and to provide a prioritization of the alternatives, in terms of global preference.

For, Hurtado, T. et al. (2005), the comparisons establish the preference of the elements, it is determined when it is based on judgments about the relative importance that an element has over another, when comparing it with an element of the superior level. For the comparison of relative importance of one element over another, regarding the priority, value judgments are expressed numerically. These equivalences (value-number judgment) are determined in the fundamental scale of the AHP proposed by Saaty as shown in Table 1.

Table 1. AHP scale.

ASSESSMENT	PREFERENCE
1	Equally preferable
2	Between equally and moderately preferable
3	Moderately preferable
4	Moderately to strongly preferable
5	Strongly preferable
6	Between strongly and very strongly preferable
7	Very strongly preferable
8	Between very strongly and extremely preferable
9	Extremely Preferable

Source: Saaty, T. (1977).

#### b. Paired Comparisons Matrix Structure

Let be a square matrix containing paired comparisons of alternatives or criteria. Let  $A$  be a  $(n \times n)$  matrix. Let  $a_{ij}$  be the element  $(i,j)$  of  $A$ , for  $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n$ .  $A$  is a matrix of paired comparisons of  $(n)$  alternatives, if  $a_{ij}$  is the preference measure of the alternative in row  $(i)$  when compared to the alternative in column  $(j)$ . When  $i = j$  the value of  $a_{ij}$  will be equal to 1, this value is given when the alternative is being compared with itself. The matrix being represented by:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \dots & a_{1n} & \dots & \dots & \dots & a_{n1} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

in addition, it is true that  $a_{ij} \times a_{ji} = 1$ , so that:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & \dots & a_{1n} & \dots & \dots & \dots & \frac{1}{a_{1n}} & \dots & 1 \end{bmatrix}$$

the theoretical foundation is supported by:

Axiom 1. The condition of reciprocal judgments. If  $A$  is a matrix of paired comparisons, it is true that  $a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}}$

Axiom 2. Referring to the homogeneity of the elements. The elements being compared are of the same order of magnitude or hierarchy.

Axiom 3. There is a hierarchical dependency in the elements of the consecutive levels.

Axiom 4. Referring to rank order expectations. The expectations must be represented in the structure in terms of criteria and alternatives.

The values of  $A$  are established based on the values of the Saaty scale. The number of comparisons to perform to put the values of  $A$  are obtained through:

$$\frac{(n \times n) - n}{2}$$

where  $n$  is the number of compared elements. The cells that are below the diagonal are the reciprocals of the values that are symmetric with respect to the diagonal of the matrix.

### c. Process for Obtaining the Results

Once the matrix of paired comparisons has been obtained, what is called the priority of each of the elements that are compared can be calculated. This process is called synthesizing.

Priorities are obtained from the judgments given in the comparison matrix ( $m \times m$ ), for which an approximation method is used, given as:

Stage one: obtaining the normalized matrix. For so doing, the values of each column are added and each cell of the column is divided by the sum of this, as shown in the following normalized matrix of  $A$ ,  $A'$  is obtained.

$$A' = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum_i a_{i1}} & \dots & \frac{a_{1n}}{\sum_i a_{in}} & \vdots & \vdots & \frac{a_{n1}}{\sum_i a_{i1}} & \dots & \frac{a_{nn}}{\sum_i a_{in}} \end{bmatrix}$$

Stage two: the average of each term of matrix  $A'$  is calculated, from term (1) to (n) for each row of the matrix. In this way, the vector  $W$  of the relative weights is obtained, which is usually placed on the right side of the matrix  $A$  expressed by  $\bar{w}$ .

$$W = \begin{bmatrix} \frac{a_{11}}{\sum_i a_{i1}} & \dots & \frac{a_{1n}}{\sum_i a_{in}} & \vdots & \vdots & \frac{a_{n1}}{\sum_i a_{i1}} & \dots & \frac{a_{nn}}{\sum_i a_{in}} \end{bmatrix}$$

$$\bar{w} = \begin{bmatrix} \bar{w}_1 & \dots & \bar{w}_n \end{bmatrix}$$

where: the vector  $\bar{W}$ , for the rows  $\bar{w}_1, \bar{w}_2, \dots, \bar{w}_n$  are the relative weights

### CONSISTENCY RATIO (CR)

Through this analysis the level of consistency is measured, it is calculated using the following equation:

$$RC = \frac{IC}{CA}$$

where:

RC: Consistency Ratio.

IC: Consistency Index.

CA: Random Consistency.

Hence:

$$IC = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1}$$

where:

$\lambda_{max}$ : Average characteristic value.

n = Size of the matrix.

For the calculation,  $A \times W$  is multiplied, an estimate of  $\lambda_{max} \times W$  is obtained, that is,  $A \times W = \lambda_{max} \times W$ , then each component of  $\lambda_{max} \times W$  is divided by the corresponding part of  $W$ , obtaining  $\lambda_{max} \times A$ , then the estimates of  $\lambda_{max}$  are averaged for find the average estimate of  $\lambda_{max}$ , with this estimate (CI) can be calculated, using the random consistency (CA), Saaty proposes that this value be obtained using Table 2.

Table 2. CA Index.

NCC	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CA	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.5

NCC = Number of items being compared; CA = Random consistency index.

When RC is low (<10%) it implies that the results are consistent; otherwise, the error in the result is greater, so consistency should always be sought in the analysis.

In the complex problems of real life, these occur with a dynamic behavior and with high levels of uncertainty, as well as the existence of a number of scenarios, criteria that in most cases are in conflict, with a diversity of actors, especially, the urgent need to incorporate efficient and effective decision-making, this directs the efforts to the creation of more open, flexible and realistic scenarios, as well as effective with respect to the classic approaches that have been used up to present in solving problems.

This leads to the incorporation of new theoretical approaches that allow guiding decision-making process in which the different visions of reality that the different actors involved in solving the problem and in their decision-making may have, with the existing fundamental values in their environment such as ethical, cultural, aesthetic and social, among others.

According to Saaty, T. (2012) the resulting methodology must be simple in its construction; adaptable to group and individual decisions; in line with human thoughts, values and intuitions; oriented to the search for consensus and that an exaggerated specialization is not required for its application. The AHP is a general theory on judgments and evaluations that, based on scales of reason, allows a combination of the scientific and the rational with the intangible to help synthesize human nature with the concrete experiences captured through science. The reference methodology allows the solution of multi-criteria, multi-environment and multi-stakeholder problems, incorporating tangible and intangible aspects into the model, as well as subjectivism and uncertainty inherent in the decision-making process.

Regarding the representation of reality, hierarchical order criteria are commonly used to capture and generalize existing information in the system under analysis and in the real world. In addition, reason scales are required for the creation and analysis of data derived from the judgments and statistical information, which makes it possible to capture the perceived reality. The scale proposed by Saaty to incorporate the judgments or assessments of the decision-maker is strictly positive, it allows to eliminate the ambiguities that the human being has when comparing elements in the vicinity of zero or infinity.

Likewise, a mathematical theory of measurement commonly applied to the domination of the existing influence between alternatives with respect to a criterion or attribute. Dominance can be direct or indirect. Regarding the direct, the elements are compared in pairs to determine which of the two has a greater intensity of the property or attribute considered. Regarding the indirect, the elements are compared in pairs, to determine the dominance, with respect to the priority, of their influence on a third element.

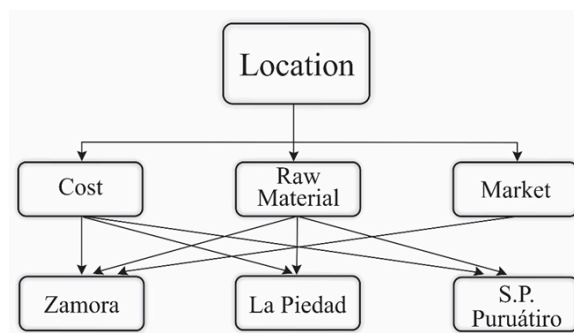
In the Saaty model, a model (structure) is built in which all the elements that are considered relevant in the solution process are presented, such that actors, scenarios, factors, elements and interdependencies are included as shown in the method de Saaty: Modeling, assessment, prioritization, synthesis.

### CASE ANALYSIS

The case analysis to be presented in this paper is aimed at determining the optimal location of an industrial size greenhouse dedicated to the production of tomato, in the case the information used in its assessment is hypothetical, the methodological process is the AHP with the incorporation of fuzzy logic criteria, which makes it an improved methodology for the assessment of real cases.

Here the criteria that are involved in the analysis are cost, raw materials and market behavior, which are considered relevant dimensions that significantly influence the achievement of the objective and influence decision making process. The study is oriented to geographic areas that present compliance with most of the set of basic locational factors that are involved in a location study. The proposed alternatives are located in the State of Michoacán in Mexico, these are Zamora, Municipality of Zamora, La Piedad, Municipality of La Piedad and San Pedro Puruátiro in the Municipality of Huaniqueo de Morales. It is clear that the investor has sufficient and consistent information regarding cost, raw materials, market behavior, number of similar businesses located in the same reference areas, as well as analysis of the competition. With these elements, the decision maker can build a hierarchical model like the one shown in Figure 2.

Figure 2. Structure of the Case Analysis Model Design.



Source: Own elaboration.

### Analysis Using Classical Theory

In this case, the following information is available:

Table 3. Initial data matrix.

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.- P.U.)	MARKET
Zamora	5	4	400
La Piedad	5	3	300
Sn. Pedro Puruátiro	4	2	180
Total	14	9	880

Source: Own elaboration.

The paired comparison matrix for the case is given as shown below.

Table 4. Matrix of Paired Comparisons.

CRITERION	1	2	3
1	1	1/3	3
2	3	1	5
3	1/3	1/5	1
TOTAL	4.333	1.5333	9

1. Cost; 2. Raw material; 3. Market.

Source: Own elaboration.

From the comparison matrix, the normalized matrix is obtained by making the quotient of the sum between the elements of each column in the same way the weight level (w) as the average obtained from each row, as shown below.

Table 5. Normalized Matrix.

CRITERION	1	2	3	W
1	0.2307	0.2173	0.3333	0.2604
2	0.6923	0.6221	0.5555	0.6233
3	0.0769	0.1304	0.1111	0.1061

Source: Own elaboration.

To obtain the elements of  $\lambda$ , the product of the matrices  $A \times W =$  elements of  $\lambda$  is made, as shown in the following table.

Table 6. Matrix Product  $A \times W =$  Elements of  $\lambda$ .

CRITERION	1	2	3	$W=\bar{w}$	$\lambda_s$
1	1	0.3333	3	0.2604	0.7864
2	3	1	5	0.6233	1.935
3	0.3333	0.2	1	0.1061	0.3174

Source: Own elaboration.

For the case, the calculation of the  $\lambda_i$  is:

$$\lambda_i = \frac{\lambda_s}{w}$$

$\lambda_1 = 3.0199$	$\lambda_2 = 3.1044$	$\lambda_3 = 2.9915$
----------------------	----------------------	----------------------

For this, the  $\lambda$  used for the analysis will be expressed as the average of the  $\lambda$ s incorporated in the analysis, therefore  $\lambda=3.0386$ .

For the calculation of the Consistency Index CI, the next equation is used.

$$IC = \frac{\lambda - n}{n - 1}$$

Where n is the size of the matrix, for the case it is 3, so:

$$IC = \frac{\lambda - n}{n - 1} = \frac{3.0386 - 3}{2} = 0.0193$$

the Random Consistency taken from Table # 2 prepared by Saaty, CA=0.58, therefore the Inconsistency Ratio of the matrix is:

$$RI = \frac{IC}{CA} = \frac{0.0193}{0.58} = 0.0332 = 3.32\%$$

if  $RI < 10\%$ , matrix A is consistent. If this occurs, the analysis for decision-making continues as shown.

Table 7. Initial Data Matrix.

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.- P.U.)	MARKET
Zamora	5	4	400
La Piedad	5	3	300
Sn. Pedro Puruátiro	4	2	180
Total	14	9	880

Source: Own elaboration.

For decision making, the Normalized Matrix will be used and from it for each case, the sum will be made for each row (location option) as shown.

Table 8. Normalized Matrix.

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.- P.U.)	MARKET
Zamora	0.3571	0.4444	0.4545
La Piedad	0.3571	0.3333	0.3409
San Pedro Puruátiro	0.2857	0.2222	0.2045

Source: Own elaboration.

To make the decision on the previous matrix, the operation  $\bar{w}$  is performed for the value of each column, the sum of elements per row is performed to obtain the decision to be made.

Table # 9 Matrix for decision making.

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.- P.U.)	MARKET	DECISION	%
$\bar{w}$	0.2604	0.6233	0.1061		
Zamora	0.0929	0.2769	0.0482	0.418	41.8
La Piedad	0.0929	0.2077	0.0361	0.3367	33.67
Sn. Pedro Puruátiro	0.0743	0.1384	0.0216	0.2343	23.43

Source: Own elaboration.

Therefore, in percentage terms, Zamora represents the level of importance of 41.8%, which is why it is the recommended place for the location of the greenhouse.

### ASSESSMENT UNCERTAINTY

For Kaufmann, A., Gil, Aluja J. (1986, 1987), Klir, G.J., Bo, Yuan (1995), Aljicevic, Z. et al. (2016), Ilbahar, E. et al. (2021), Flores-Romero, B., et al. (2022), González-Santoyo, F. et al. (2023), chance, randomness, stochastic and luck, are words linked more or less explicitly in probability theory, chance is the measurable uncertainty along with the concept of probability. In this work, the calculation of the mean of a fuzzy triangular number is used for each of the coefficients involved in the case analysis, for which (n) observers (experts) are considered, where n is finite for the same object, each one of them provides an estimation through a fuzzy number ( $\tilde{A}_i; i = 1, 2, \dots, n$ ) to each one of the concepts involved in the analysis, which constitutes their sensation in front of the object of analysis. The set of  $\tilde{A}_i$  taken from the same reference constitutes a bundle of fuzzy numbers. To which the mean of means is calculated to represent it as a crisp number as indicated. NBT= [a,b,c]; assigned to each element in the analysis, the calculation of the mean of means obtained from the set of assessments of the panel of experts participating in the analysis is:

$$M = \left[ \frac{\bar{a}_i}{n} + \frac{\bar{b}_i}{n} + \frac{\bar{c}_i}{n} \right] = \left[ \tilde{x}_a + \tilde{x}_b + \tilde{x}_c \right]; i = 1, 2, \dots, n$$

where: (M) is the mean of means of the means of the lower, central and upper limits of a triangular fuzzy number (NBT).

For the analysis, it is admitted that the objectivity of a number of observers (experts) is 5, therefore it is interesting to search for a fuzzy number that can represent, in the best possible way, the bundle of fuzzy numbers. In this manner, we will go from a subjective conceptualization to an objective one. In the case analysis, the calculation of the mean of means of a fuzzy number can be accepted as being representative Kaufmann, Gil-Aluja (1986, 1987), Kaufmann, Gil-Aluja, Terceño- Gomez (1994), González-Santoyo, et al. (2017), Gil-Aluja, J., et al. (2005), González-Santoyo, F. et al. (2023). In this case, the same weight of each observer (expert) will be considered, Alonso-Fernández, F. (2019), Rubio, A. P. (2000). Another accepted way to consider is the defuzzification of fuzzy numbers to obtain the coefficients to be used in the calculation of the analysis in question, which represents the same orientation and calculation criteria as the one used in the work. This type of orientation will be the basis to find the best conditions for the location of the greenhouses of interest in this work, which guide their efforts to obtain and select the best operating conditions with high levels of operating efficiency, low operating cost and better levels of wealth generation, Villa, G., Lozano, S., & Redondo, S. (2021).

For the fuzzy analysis, we have the original matrix expressed in NBT:

Table 9. Original data expressed as NBT and its defuzzification.

CRITERION	1	2	3	(1)	(2)	(3)
1	(0.7,1,1.5)	(0.25,0.33,0.35)	(2.5,3,3.5)	1.06	0.31	3
2	(2.5,3,3.5)	(0.7,1,1.5)	(4.5,5,5.5)	3	1.06	5
3	0.25,0.33,0.35)	0.1,0.2,0.25	(0.7,1,1.5)	0.31	0.183	1.06
Total				4.37	6.37	9.06

1. Cost; 2. Raw material; 3. Market

Source: Own elaboration.

Following the aforementioned criteria for defuzzification, it is obtained, similarly, following the calculation criteria cited in the classical analysis, we obtain:

Table 10. Defuzzification, presentation as a clear number

CRITERION	1	2	3	$\bar{w}$	$\lambda_s$
1	0.1131	0.048	0.331	0.164	0.5317
2	0.686	0.166	0.551	0.4676	1.3426
3	0.0709	0.028	0.116	0.071	0.21

Source: Own elaboration.

For the case:

$\lambda_1 = 3.242$	$\lambda_2 = 2.8712$	$\lambda_3 = 2.9577$
---------------------	----------------------	----------------------

In this case, the  $\lambda$  used for the analysis will be expressed as the average of the  $\lambda_s$  incorporated in the analysis, therefore  $\lambda=3.0236$ ;  $CI=0.0118$ ;  $CA=0.58$ , so the reason for inconsistency will be  $RI=0.020 = 2\%$ , which means that if  $RI<10\%$  analysis for decision making may proceed.

Table 11. Initial Data Matrix.

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.-P.U.)	MARKET
Zamora	(4,5,7)	(3,4,6)	(200,400,500)
La Piedad	(4,5,7)	(1,3,5)	(200,300,400)
San Pedro Puruátiro	(3,4,6)	(1,2,4)	(90,180,230)

Source: Own elaboration.

Table 12. Crisp Number Matrix.

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.-P.U.)	MARKET
Zamora	5.333	4.333	366.666
La Piedad	5.333	3	300
San Pedro Puruátiro	4.333	2.333	166.666
Total	14.999	9.666	833.332

Source: Own elaboration.



Table 13. Normalized Matrix

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.- P.U.)	MARKET
$\bar{w}$	0.1640	0.4676	0.071
Zamora	0.3555	0.4482	0.4399
La Piedad	0.3555	0.3103	0.36
San Pedro Puruátiro	0.2888	0.2413	0.199

Source: Own elaboration.

To make a decision, multiply the value per column of the previous table by the value of (W), then adding the values per row, the decision indicator is obtained in the following table.

Table 14. Decision.

LOCATION	COST (\$) in P.U.	RAW MATERIAL (Ton.- P.U.)	MARKET	DECISION	%
Zamora	0.0583	0.2095	0.0312	0.299	29.9
La Piedad	0.0583	0.1450	0.0255	0.2288	22.88
San Pedro Puruátiro	0.0473	0.0354	0.0141	0.0968	9.68

Source: Own elaboration.

Therefore, in percentage terms, Zamora represents the level of importance of 29.9%, which is why it is the recommended place for the location of the greenhouse.

## CONCLUSIONS

From the analysis carried out, to determine the location of a company using the Saaty (1977) methodology with deterministic information (well behaved) and in uncertainty (Fuzzy Logic), and taking the towns of Zamora, La Piedad and San Pedro Puruátiro from the State of Michoacán Mexico alternate locations that guarantees the minimum operating cost of sending tomatoes to the market and the highest level of benefit to corporate "W".

These options are considered because they present a greater importance in availability, cost, quantity and quality of raw materials and market in the planning horizon of the company of interest, from the study carried out, making use of classical theory and analysis theory in uncertainty, it is concluded that the use of fuzzy logic is a tool that guarantees efficient and effective alternative decision-making to those used in classical theory.

It is written within the framework of bivalent logic, in which the solution of every problem is expressed with a point value on the real number line which can be zero, fractional, integer, integer and a fractional part, while As the evaluation in uncertainty using fuzzy logic, the response will always be represented by an interval in which infinitely many solutions will appear within said interval, depending on the partitions that are made within it. In this case, the solution is represented by a triangular fuzzy number (NBT) so that in the solution interval only 3 values are presented, expressing the lower limit, the most possible value and the upper limit in which the solution of the problem occurs, the basis for analysis in uncertainty the theory is written in a multivalent logic, unlike the classical case, therefore this type of analysis is appropriate. For the case of analysis presented in this research, the use of classical theory and fuzzy logic, its results lead us to make the same decision.

Therefore, an optimal location to corporate "W" will make it more efficient, effective and competitive in the local, regional, national and international market in the economic area that is related. Therefore, it is concluded that the optimal location of a company is a strategic element for the efficient operation, functioning and growth of the company, as well as a lever for contributing to the generation of profitability. In the same way, to the extent that

there are large investments in the company, it is advisable to incorporate analysis using fuzzy logic in addition to the existing methods in the literature that use classical theory, this will lead to more efficient and effective decision making. Due to the above, it is concluded that the optimal location of the tomato producing company is fully achieved and that the AHP methodology is optimal both in classical theory and its analysis in the uncertainty that is presented in the investigation.

## BIBLIOGRAPHY

Aljicevic, Z., Kostic, A., Dautbasic, N., & Karli, G. (2016). Model of fuzzy logic for selection infrastructural investment project of wind farm locations. In 27 Th DAAAM International Symposium on Intelligent Manufacturing and Automation. Vienna Austria. [https://doi.org/10.2507/27th.daaam.proceedings\(107\)](https://doi.org/10.2507/27th.daaam.proceedings(107)).

Alonso-Fernández, F. (2019). Relación entre los métodos de inferencia difusa y la programación lógica multiadjunta. Universidad de Cádiz. España.13-15. URI: <http://hdl.handle.net/10498/22099>

Anthony, B., Goyal, V., Gupta, A., & Nagarajan, V. (2010). A plant location guide for the unsure: Approximation algorithms for min-max location problems. *Mathematics of Operations Research*, 35(1), 79-101. <https://doi.org/10.1287/moor.1090.0428>

Bojic, S., Martinov, M., Brčanov, D., Djatkov, D., & Georgijevic, M. (2018). Location problem of lignocellulosic bioethanol plant-Case study of Serbia. *Journal of cleaner production*, 172, 971-979. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.10.265>.

Casañ Pérez, A. (2013). La decisión multicriterio: aplicación en la selección de ofertas competitivas en edificación. Reporte técnico. España. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/29371/La%20Decisi%F3n%20Multicriterio%3B%20Aplicaci%F3n%20en%20la%20Selecci%F3n%20de%20Ofertas%20Competitivas%20en%20Edificaci%F3n%20.pdf?sequence=1>

Cao, J. X., Zhang, Z., & Zhou, Y. (2021). A location-routing problem for biomass supply chains. *Computers & Industrial Engineering*, 152,107017. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.107017>.

Chen, A., & Liu, Y. (2023). Optimizing sustainable biomass-coal co-firing power plant location problem under ambiguous supply. *Computers & Industrial Engineering*, 109401. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2023.109401>

Castro-García F, González-Santoyo, F, Pacheco D.C. (2010). Lógica difusa aplicada como una herramienta adicional a los medios convencionales de localización. Caso localización de un negocio de servicios. XVI SIGEF Congress. Morelia. México.

Darko, A., Chuen-Chan, A. P., Ameyaw, E.E., Owusu, E.K., Erika Päm, and Edwards, D. J. (2019) Review of application of analytic hierarchy process (AHP) in construction. *International Journal of Construction Management*, 19(5), 436-452. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1452098>

Devi, K., & Yadav, S. P. (2013). A multicriteria intuitionistic fuzzy group decision making for plant location selection with ELECTRE method. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 66, 1219-1229. <https://doi.org/10.1007/s00170-012-4400-0>

Duffner, F., Kraetzig, O., & Leker, J. (2020). Battery plant location considering the balance between knowledge and cost: A comparative study of the EU-28 countries. *Journal of Cleaner Production*, 264, 121428. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121428>

Dilworth, J.B. (1993). *Production and operations Management*. Mc. Graw Hill. US.

Fazel-Zarandi, M., Beck J.C. (2011). *Using logic –based Benders Decomposition to solve the Capacity – and Distance-Constrained Plant Location Problem*. *INFORMS Journal on Computing*, 24(3). 387-398. <https://doi.org/10.1287/ijoc.1110.0458>.

Flores-Romero, B. González-Santoyo, F. (2019). *Factores que afectan el desempeño de las MIPYME en Michoacán, México. Un acercamiento a la teoría de los efectos olvidados*. *Revista Mexicana de Economía y Finanzas Nueva Época*, (14)(1). (95-112). <http://dx.doi.org/10.2019/nemef.v14i1.361>.

Flores-Romero B., Guerrero-Dávalos C., González-Santoyo, F. (2020). Location of companies using fuzzy logic: Strategy for positioning. *Contaduría y Administración-UNAM*. (65)(2).1-22. México. <http://dx.doi.org/10.22201/fca.24488410e.2019.1924>.

Flores-Romero, B., González-Santoyo, F. (2022). Strategic Optimization of Electric Power Generation in an Uncertain Environment. *Fuzzy Ecoeconomic Review*, (27) (2). 3-16. <https://10.25102/fer.2022.02.01>. DOI: 10.25102/fer.2022.02.01.

Flores-Garrido L., Oliva San Martín C. (2016). Algorithms for the problem of location of plants and distribution centers maximizing benefit. *Ingeniare. Rev. Chil.ing.* (24) (3). Chile. [https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Flores-Garrido+L.+%2C+Oliva+San+Mart%C3%ADn+C.+%282016%29.+Algorithms+for+the+problem+of+location+of+plants+and+distribution+centers+maximizing+benefit.+Ingeniare.+Rev.+Chil.ing.+vol.24.+no.3.+Chile.&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Flores-Garrido+L.+%2C+Oliva+San+Mart%C3%ADn+C.+%282016%29.+Algorithms+for+the+problem+of+location+of+plants+and+distribution+centers+maximizing+benefit.+Ingeniare.+Rev.+Chil.ing.+vol.24.+no.3.+Chile.&btnG=)

Gil-Aluja, J., González-Santoyo, F., Flores-Romero B. (2005). *Techniques and Methodologies for Modelling and Simulation of Systems*. AMSE, UMSNH, FeGoSa-Ingeniería Administrativa. México.

González-Santoyo, F., Flores-Romero B., Chávez-Rivera R. (2023). Location of Sustainable Companies in Certainty and Uncertainty. *XXII SIGEF Congress: Methods for the Analysis of Socioeconomic Uncertainty in the Post-Covid Era*. Elche Spain.

González-Santoyo, F. (1985). Los proyectos en la industrialización forestal. *Editorial Universitaria de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*. Morelia México.

González, S.F., Romero, B. F., & Lafuente, A. M. G. (2011). Procesos para la toma de decisiones en un entorno globalizado. *Editorial Universitaria Ramón Areces*. España.

González-Santoyo, F., Flores, B., & Gil-Lafuente, A. M. (2017). Fuzzy Logic In The Design Of Public Policies: Application Of Law. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 51(2), 281-290. <https://ecocyb.ase.ro/index.htm>, URL: <http://hdl.handle.net/2445/125401>.

Ho, W., & Ma, X. (2018). The state-of-the-art integrations and applications of the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 267(2), 399-414. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2017.09.007>

Hurtado, T. et al. (2005). El proceso de análisis jerárquico AHP como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores. *Tesis digitales UNMSM*. URL: <http://hdl.handle.net/2445/125401>.

Ilbahar, E., Kahraman, C., & Cebi, S. (2021). Location selection for waste-to-energy plants by using fuzzy linear programming. *Energy*, 234, 121189. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.121189>

Jeong, J. S., & Ramírez-Gómez, Á. (2018). Optimizing the location of a biomass plant with a fuzzy-Decision-Making Trial and Evaluation Laboratory (F-DEMATEL) and multi-criteria spatial decision assessment for renewable energy management and long-term sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 182, 509-520. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.12.072>.

Kaufmann A., Gil-Aluja J, Terceño-Gómez A. (1994). Matemática para la Economía y la Gestión de Empresas. Vol I. Aritmética de la Incertidumbre. *Ediciones Foro Científico*. Barcelona.

Kaufmann, A., Gil-Aluja J. (1986). Introducción a la Teoría de los Subconjuntos Borrosos en la Gestión de las Empresas. *Ed. Milladoiro*. España.

Kaufmann, A., Gil-Aluja J. (1987). Técnicas operativas de gestión para el tratamiento de la incertidumbre. *Hispano Europea*. España.

Klir, G.J., Bo Yuan (1995). Fuzzy sets and Fuzzy Logic (Theory and Applications). *Upper Saddle River, Nueva Jersey. Prentice Hall Inc.*

Klose, A., & Drexl, A. (2005). Facility location models for distribution system design. *European journal of operational research*, 162(1), 4-29. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2003.10.031>

Machuca, J.A.D. (1994). Aspectos estratégicos en la producción y los servicios. *Mc Graw Hill*. Méx.

Medina, J. R., Romero, R. L., & Pérez, G. A. (2009). Plant site selection: Critical review and adequation criteria used in this decision. *Revista mexicana de ingeniería química*, 8(3), 271-274.

ONU, (1958). Manual de proyectos de desarrollo económico. *ONU México D.F.* [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2586/S5828031\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/2586/S5828031_es.pdf)

Rubio, A. P. (2000). Integración de operadores de implicación y métodos de defuzzificación en sistemas basados en reglas difusas. Implementación, análisis y caracterización (Doctoral dissertation, Universidad de Granada). URL: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=11852>.

Saaty, T. (1977). A scaling method for priorities in hierarchical structures. *Journal of Mathematical Psychology*. Vol. 15, pp. 234-281. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(77\)90033-5](https://doi.org/10.1016/0022-2496(77)90033-5)

Saaty, T. (1980). The analytic hierarchy process. *Mc Graw Hill*. New York.

Saaty, T., Rogers, P. y Pell, R. (1988). Portfolio selection through hierarchies. *Journal of portfolio management*. (6)(3).16-21. <https://doi.org/10.3905/jpm.1980.408749>.

Saaty, T. L. (1990). How to make a decision: the analytic hierarchy process. *European journal of operational research*, 48(1). 9-26. DOI: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(90\)90057-I](https://doi.org/10.1016/0377-2217(90)90057-I).

Saaty, T. (1998). Método analítico jerárquico (AHP): principios básicos. *Evaluación y decisión multicriterio. Reflexiones y experiencias*, 17-46. USACH, UNESCO Santiago, Chile. [https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Saaty%2C+T.+%281998%29.+M%C3%A9todo+anal%C3%ADtico+jer%C3%A1rquico+%28AHP%29%3A+principios+b%C3%A1sicos.+Evaluaci%C3%B3n+y+decisi%C3%B3n+multicriterio.+Reflexiones+y+experiencias%2C+1746.+USACH%2C+UNESCO+Santiago%2C+Chile&btnG=](https://scholar.google.com/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Saaty%2C+T.+%281998%29.+M%C3%A9todo+anal%C3%ADtico+jer%C3%A1rquico+%28AHP%29%3A+principios+b%C3%A1sicos.+Evaluaci%C3%B3n+y+decisi%C3%B3n+multicriterio.+Reflexiones+y+experiencias%2C+1746.+USACH%2C+UNESCO+Santiago%2C+Chile&btnG=)

Saaty, T. L. & Vargas, L. G. (2012). The Seven Pillars of the Analytic Hierarchy Process. *International Series in Operations Research & Management Science, in: Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*, edition 2, chapter 0, 23-40, Springer. Handle: [https://10.1007/978-1-4614-3597-6\\_2](https://10.1007/978-1-4614-3597-6_2)

Melkote, S., & Daskin, M. S. (2001). Capacitated facility location/network design ----problems. *European journal of operational research*, 129(3), 481-495. [https://doi.org/10.1016/S0377-2217\(99\)00464-6](https://doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00464-6).

Thakkar, J. J., & Thakkar, J. J. (2021). Analytic hierarchy process (AHP). *Multi-Criteria Decision Making*, 33-62. Springer, Singapore, [https://doi.org/10.1007/978-981-33-4745-8\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-33-4745-8_3)

Tawfik, L., Chauvenel, A.M. (1993). Administración de la Producción. *Mc Graw Hill*. México.

Villa, G., Lozano, S., & Redondo, S. (2021). Data envelopment analysis approach to energy-saving projects selection in an energy service company. *Mathematics*, 9(2), 2002-15. <https://doi.org/10.3390/math9020200>.

## **LAS PYMES Y SUS ESTRATEGIAS DE 4PS DEL MARKETING COMO COMPETITIVIDAD EN TIEMPOS DE POS-PANDEMIA EN CIUDAD JUÁREZ; CHIHUAHUA**

Andrea Elena Reyes Carlos, Francisco Canibe Cruz, Patricia Ramos Rubio y  
Martin Jaramillo Rosales

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) y Universidad Autónoma de Coahuila (UAdeC)  
al228147@alumnos.uacj.mx, fcanibe@uadec.edu.mx, pramos@uacj.mx, martinjaramillorosa@uadec.edu.mx.  
Autor para correspondencia: Francisco Canibe Cruz, fcanibe@msn.com

### **RESUMEN**

Hoy en día la actividad más preponderante en las empresas es la gestión tecnológica, la innovación y su impacto positivo que deja en las mismas organizaciones por medio del marketing a su competitividad, el objetivo de la presente investigación es analizar la relación de las 4Ps del marketing plaza, producto, precio y promoción con la percepción del cliente y las ventas de las Pymes y que impactan su competitividad en tiempos de pos pandemia, se aplicó un cuestionario a 69 empresarios y con ello ver los impactos que se tienen en las organizaciones en pos pandemia las 4Ps, tomando brechas y estudiándolas para realizar una discusión desde el paradigma cuantitativo, ofreciendo comparación de los hallazgos con respecto a los desafíos observados. Resultados muestran una excelente relación con respecto al escenario de pos-pandemia, de esto surge la principal contribución de este trabajo el cual reside en dar a conocer los desafíos en las organizaciones con respecto a las 4Ps en el marketing y su adaptación a un mundo cambiante.

Palabras clave: 4Ps en el marketing, desafíos pos-pandemia, desempeño empresarial y la competitividad.

### **Abstract**

Nowadays the most predominant activity in companies is technological management, innovation and its positive impact that it leaves on the same organizations through marketing to their competitiveness, the objective of this research is to analyze the relationship of the 4Ps of marketing place, product, price and promotion with the customer's perception and the sales of SMEs and that impact their competitiveness in post-pandemic times, a questionnaire was applied to 69 businessmen and with this to see the impacts that they have on the organizations in post-pandemic times. pandemic the 4Ps, taking gaps and studying them to carry out a discussion from the quantitative paradigm, offering comparison of the findings with respect to the observed challenges. Results show an excellent relationship with respect to the post-pandemic scenario, from this arises the main contribution of this work which lies in making known the challenges in organizations with respect to the 4Ps in marketing and their adaptation to a changing world.

Keywords: 4Ps in marketing, post-pandemic challenges, business performance and competitiveness

### **INTRODUCCIÓN**

El marketing tradicional se basa en las 4Ps: producto, precio, plaza y promoción. Estas son fundamentales para desarrollar estrategias efectivas. Permiten a las empresas diseñar productos adecuados, fijar precios competitivos, elegir canales de distribución eficientes y promocionar sus ofertas de manera efectiva (Doucette & McDonough, 2002; Liu et al., 2020; Marc Lim, 2023).

Pitre et al. (2021) determinan que el marketing mix asume un rol fundamental en el sector empresarial, proyectos de emprendimiento y el emprendedor con el fin de realizar nuevas inversiones, siendo así la implementación eficaz de las 4Ps en las Pymes juega un papel fundamental en su éxito al brindar las herramientas necesarias para destacarse en el mercado, ofrecer precios competitivos, llevar a cabo promociones efectivas y gestionar una distribución eficiente de productos y servicios.

El papel de las empresas es fundamental en la sociedad actual por diversas razones. Contribuyendo significativamente a la generación de empleo, sosteniendo el sustento económico de las personas. Además, suelen impulsar la innovación al desarrollar nuevas tecnologías que mejoran la calidad de vida, la innovación facilita a las empresas a responder a los cambios del mercado y a mantener una ventaja competitiva (Duan et al., 2020). Como lo manifiestan Nahuat Román et al., (2021) que en un mundo que cambia constantemente y con ello las necesidades de los consumidores.

La influencia que tienen las Pymes para el desarrollo económico de la localidad en particular en Ciudad Juárez; Chihuahua, es muy importante, es por ello por lo que se vuelve un atractivo estudiar los factores que influyen para que estas puedan sobrevivir y crecer en función de un diseño e implementación de estrategias que le permita

incrementar su competitividad. Las investigaciones sobre las pequeñas y medianas empresas (Pymes), señalan que son consideradas unas de las más importantes en cualquier país, ya que son una fuente de crecimiento económico, así como los países desarrollados como en los países en proceso de desarrollo, tomando en cuenta que son alrededor del 80% del aporte en el crecimiento económico global (Aguilera et al., 2016).

Con respecto a las Pymes son pequeñas y medianas empresas que cuentan con un mínimo de 11 empleados y llegan a tener hasta 250, siendo las empresas con más nacimientos anualmente, pero también salen del mercado más de las que se crean. De igual forma en México cada año el 2.32% son Pymes nuevas en el mercado, pero el 9.44% anualmente no logran mantenerse en el mercado y tienen que tomar la decisión de cerrar (INEGI, 2023).

Como mencionan Peñate et al. (2021) en esta línea, varios estudios han señalado que el uso de estrategias de marketing es un factor esencial en el contexto de la supervivencia de las empresas, teniendo en cuenta que poseer una proyección hacia el mercado, que certifique el control sobre los cambios del entorno en cuanto a los competidores y comportamiento de los gustos y preferencias de los consumidores, constituye un factor de competitividad empresarial. El Objetivo de la presente investigación es analizar la relación de las variables plaza, producto, precio y promoción con la percepción del cliente y las ventas de las Pymes y que impactan su competitividad en tiempos de pos-pandemia, en particular en Ciudad Juárez; Chihuahua, de lo anterior se desprenden las siguientes interrogantes ¿Cómo han aplicado históricamente las pequeñas y medianas empresas (Pymes) las estrategias de las 4Ps del marketing (Producto, precio, plaza y promoción) en su actividad comercial?, ¿Qué desafíos tienen impacto de las estrategias que enfrentan las Pymes con respecto a las 4Ps de marketing en el desempeño empresarial y su competitividad en el entorno empresarial y sus desafíos de las 4Ps en el marketing pos-pandemia?

Este estudio se ha estructurado de la siguiente forma: en primer lugar, se realiza una revisión de la literatura previa sobre los desafíos actuales de las 4Ps en las estrategias de Marketing de la Pyme y su relación en función de la adaptación a un mundo cambiante en tiempos de pos-pandemia; en segundo se describe, la metodología de la investigación y la selección de la muestra respectiva en las empresas; en tercer lugar, llevamos a cabo el análisis de los resultados en función de técnicas de estadística descriptiva e inferencial; y finalmente, exponemos las principales conclusiones alcanzadas.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Aplicación históricamente de las estrategias de las 4Ps del marketing (Producto, precio, plaza y promoción) en las pequeñas y medianas empresas (Pymes) en su actividad comercial.**

El Marketing en las empresas para su desarrollo y competitividad, acuñado el término de Marketing a principios del siglo XX (1920), su definición, contenido y ámbito de aplicación han sufrido un continuo debate que ha provocado cambios sustanciales en su concepción (Talaya et al., 2008). Pero primero es importante comprender el término Marketing es así que Merino et al., (2011) menciona que el Marketing es la gestión de relaciones rentables con los clientes. El objetivo del marketing es crear valor para los clientes y captar su valor para atraerlo. Como también la mercadotecnia es un proceso de planeación, es decir se refiere a la determinación de líneas generales que servirán de guía a la presentación u ofrecimiento de las mercancías adecuadas, incluyendo la preparación de las bases y los métodos considerando que los fundamentos de la planeación son la investigación y el pronóstico (Mercado, 2000). Las estrategias de marketing son muy importantes para las empresas hoy en día para su desempeño (Kang et al., 2021). Es importante lo que menciona Peñate (2022) que varios estudios señalaron que el uso de las estrategias de marketing es un factor esencial en el contexto de la supervivencia de las empresas.

Las estrategias de promoción se destacan como uno de los elementos más cruciales en el ámbito del marketing, A través de ellas puedes divulgar tus productos, generar la demanda en el mercado e incluso lograr una posición favorable para tu marca (Tellis, 2022).

Por otro lado, Kotler et al. (2008) señalan que la combinación de marketing es un conjunto de herramientas y estrategias controlables que una organización utiliza para generar la respuesta deseada en su mercado objetivo. Así mismo, Muñoz-Llanos (2018) muestra que los especialistas en marketing utilizan un conjunto de herramientas para lograr los objetivos que establecen a través de una combinación de marketing. La era del marketing mix 4.0 se centra más en la humanidad equilibrada con la rentabilidad y responsabilidad corporativa, produce cambios en las tácticas y prácticas de la promoción de la empresa a causa de los diversos comportamientos y actitudes en los clientes (Guerrero y López, 2023).

La era del marketing mix 4.0 se centra más en la humanidad equilibrada con la rentabilidad y responsabilidad corporativa, produce cambios en las tácticas y prácticas de la promoción de la empresa a causa de los diversos comportamientos y actitudes en los clientes (Guerrero y López, 2023).

La evolución del marketing se ha caracterizado por cambios significativos en enfoques, estrategias y herramientas a lo largo del tiempo. Comenzando por el marketing 1.0 (orientado al producto): Este enfoque se centra en las características y atributos del producto. La idea principal era fabricar un producto de alta calidad y persuadir a los consumidores para que lo adquiriera. Como menciona Suárez, (2018) el marketing 1.0 surge en una época donde la producción en masa (tras la Revolución Industrial) estaba en pleno alce y no había criterios para el consumo, simplemente se consumía lo que el mercado ofrecía sin importar las diferentes características de los productos o servicios.

Seguido del marketing 2.0 (Orientado al consumidor): a Medida que evolucionaban los mercados y las preferencias de los consumidores, el marketing comenzó a centrarse más en las necesidades y deseos de los clientes. Fue que llegó el marketing 2.0 junto con los primeros pasos de la era de la información contemporánea, esta era de la información se basa en la evolución, desarrollo de la comunicación y tecnologías de la información (Fuciu & Dumitrescu, 2018).

Llegados los años 200's, mediante un abrupto cambio de paradigmas gracias a la introducción del internet en la economía y en la sociedad en general, surge la era del marketing 3.0, las nuevas generaciones exigieron a las empresas a desarrollar productos, servicios y culturas que generen un impacto social y ambiental positivo (Emilio & Ávila, 2023). El marketing 3.0 (Orientado a los Valores): Este enfoque reconocido a importancia de conectar emocionalmente con los consumidores. Se centra en los valores. La ética y la responsabilidad social corporativa. Continuando con el marketing 4.0 (Orientada a la digitalización y la experiencia del cliente): En la era digital, el marketing 4.0 se basa en la conectividad, la participación y la interactividad. A La tecnología digital, las redes sociales, el análisis de datos y la inteligencia artificial son herramientas claves. Basado en el concepto de marketing 4.0, marketing digital, una combinación de marketing online y tradicional, El concepto surge de un cambio en el soporte tecnológico, lo que ha su contexto de competencia cada vez es mejor, lo que requiere un nuevo enfoque para trabajar con los clientes (Kobec, 2023).

Por último, en la actualidad el marketing 5.0 que es la etapa de la cadena evolutiva del marketing marcada por el poder de la tecnología a favor de la calidad de vida y el bienestar de las personas, es una combinación de estas tecnologías habilitada para el marketing 5.0 (Gómez & Agustina, 2023).

### **Desafíos que enfrentan las Pymes con respecto a las 4Ps de marketing en el desempeño empresarial, su competitividad y su impacto en pos pandemia en el entorno empresarial.**

El modelo de las 4P de Marketing ha sido fundamental en entornos físicos convencionales (Constantinides, 2002). Sin embargo, las pequeñas y medianas empresas suelen enfrentar restricciones financieras, de personal y tecnología, lo que dificulta la ejecución de estrategias de marketing (Eggers et al., 2020). Sin embargo, la pandemia de Covid-19 aceleró la adopción de tecnologías digitales, como sistema de pago modernos y criptomonedas, según George et al. (2020); Vargo et al. (2021). Fue entonces que Jiang & Wen (2020) y Gregurec et al. (2021) anticiparon que la aparición del covid-19 aceleraría la adopción de inteligencia artificial y otras tendencias tecnológicas modernas en el ámbito empresarial.

Uno de los más grandes desafíos que enfrentan las Pymes es la gestión de la calidad de sus productos y la consistencia del producto (Asha et al., 2023). Con respecto a Habib et al. (2021) los enfoques de los recursos limitados pueden tener dificultades para mantener estándares de calidad consistentes en la producción y distribución de sus productos, lo que afecta su reputación y lealtad de los clientes. Así como también es importante que pueda enfrentar desafíos en la gestión de la cadena de suministros y la logística para garantizar una estrategia eficiente y oportuna de los productos hacia sus clientes (Choi et al., 2019).

Establecer precios es una parte fundamental del marketing y una herramienta esencial para gestión del inventario de productos y la respuesta a la demanda de los consumidores por parte de un minorista (Tsalis et al., 2024). Sin embargo, con respecto al precio la mayoría de las investigaciones actuales mencionan que se enfocan en la tarea de maximizar la influencia y no tiene en cuenta explícitamente los aspectos relacionados con el precio de los productos en las estrategias de marketing de influencia del producto (Liang et al., 2021). Esto cobra especial

importancia al momento de determinar la estrategia de desarrollo más adecuada para una Pyme, por factores como el costo de los bienes, servicios y la disponibilidad de programas de marketing (Babkin et al., 2023), considerando la interacción entre los vendedores y los consumidores estratégico, así teniendo en cuenta el efecto de precio de referencia (DeCarlo & Hansen, 2022).

Habla con respecto a la Plaza, es decir, al acceso a canales de distribución efectivos puede representar un desafío para las Pymes, ya que les resulta difícil llegar a su público objetivo de manera eficiente (Feuz, 2024). Considerando que las Pymes pueden enfrentar dificultades para llegar a acuerdos con distribuidores o minoristas, lo que limita su capacidad para colorar sus productos en el mercado (Dung Ngo et al., 2024). Otro desafío importante es la logística y gestión de inventario, para administrar eficientemente la cadena de suministros y garantizar la entrega oportuna de productos a los clientes (Cai & Lo, 2020), esto considerando a la crisis importante, como las experimentadas durante la pandemia de COVID-19, evolucionan y con el tiempo surgen nuevos desafíos (Marc Lim, 2023), por la complejidad de la publicidad en línea (Ouragini & Lakhali, 2024).

### MARCO METODOLÓGICO

La presente investigación contienen un conjunto de procesos sistemáticos, críticos y empíricos que se aplican al estudio de un fenómeno o problema (Hernández et al., 2010). Por lo cual describe que existen tres enfoques de investigación: una de tipo cuantitativo, una de tipo cualitativo y la mixta.

El enfoque cualitativo en las investigaciones es un proceso que inicia con la exploración, luego la descripción, para al final generar perspectivas teóricas, como lo afirman Hernández et al., (2010), de igual forma para Vara, (2015) los estudios cuantitativos describen con mayor precisión y fidelidad una realidad empresarial.

#### Validación de instrumentos de medición.

El diseño de instrumento se estructura con los ítems que contemplan los factores que influyen en el impacto de la propuesta con la representatividad de las estrategias de Marketing que contribuyan al buen desempeño de la competitividad en las Pymes en Ciudad Juárez y fue validado con el alfa de Cronbach y se obtuvo un alfa de 0.897 y según George & Mallery, (1995) en el intervalo (0.8- 0.9) se podría calificar como de un nivel bueno.

Con respecto a la muestra representativa fueron n= 69 empresas.

En la presente investigación se aplicó la técnica estadística de Chi cuadrada ( $X^2$ ) de Pearson, ya que se contemplará encontrar la validez de las hipótesis planteadas en la relación de variables de estudio y de las de control.

### RESULTADOS

Se aplicó una encuesta para el presente proyecto de investigación en el ámbito de la mercadotecnia, en función de la problemática observada, es decir: ¿Cuáles son las estrategias de Marketing que impactan en la competitividad?, en el cual se calculó y utilizó una muestra representativa de 69 ejecutivos/gerentes de empresas de diferentes áreas, lo anterior con el propósito de cubrir el objetivo plasmado en la investigación de "Analizar la relación de las variables plaza, producto, promoción y precio en la percepción del cliente y las ventas de las Pymes", esto tiene como propósito principal determinar un diagnóstico con respecto al posicionamiento de la 4P's en las organizaciones.

A continuación, se presentan los gráficos y tablas con su respectiva información de los datos sociodemográficos de la muestra representativa de la investigación.

**Tabla 1. Muestra representativa del Género.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	32	46.38%	46.38	46.38
Masculino	37	53.38%	53.62	100
Total	69	100%	100	

Elaboración propia.



En la tabla 1 se observa que la muestra representativa de la presente investigación es de 69 -Empresarios/CEO/Gerentes/Ejecutivos- que determinaron su punto de vista sobre implementación efectiva de estrategias de marketing, involucrando elementos como precio, producto, promoción y plaza, de esta muestra se tiene que hay 32 mujeres y 37 hombres, es decir el 46.38% y 53.62% respectivamente, esto implica que la muestra está en inclinación de no igualdad de Género, ya que se tiene 17 hombres más que mujeres en la muestra correspondiente.

La información de los siguientes 4 gráficos que serán muy relevantes para poder observar el comportamiento de la encuesta en función del fenómeno de estudio, es decir, "Analizar la relación de las variables plaza, producto, precio y promoción con la percepción del cliente y las ventas de las pymes" en la Ciudad Juárez; Chihuahua.

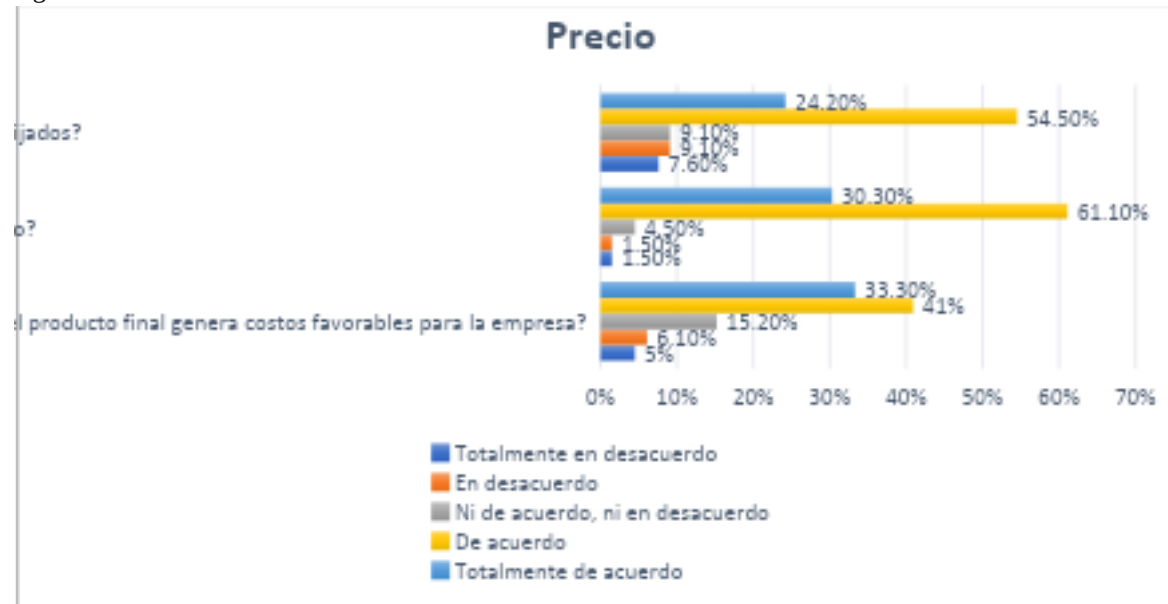
Figura 1



Elaboración propia

En la figura 1 de promoción muestra tres tipos de preguntas, destacando un porcentaje significativo mayor en las respuestas de las Pymes que están de "acuerdo" en que la promoción de su empresa le ha traído más clientes. Esto refleja su capacidad para mantenerse competitivas dentro del mercado.

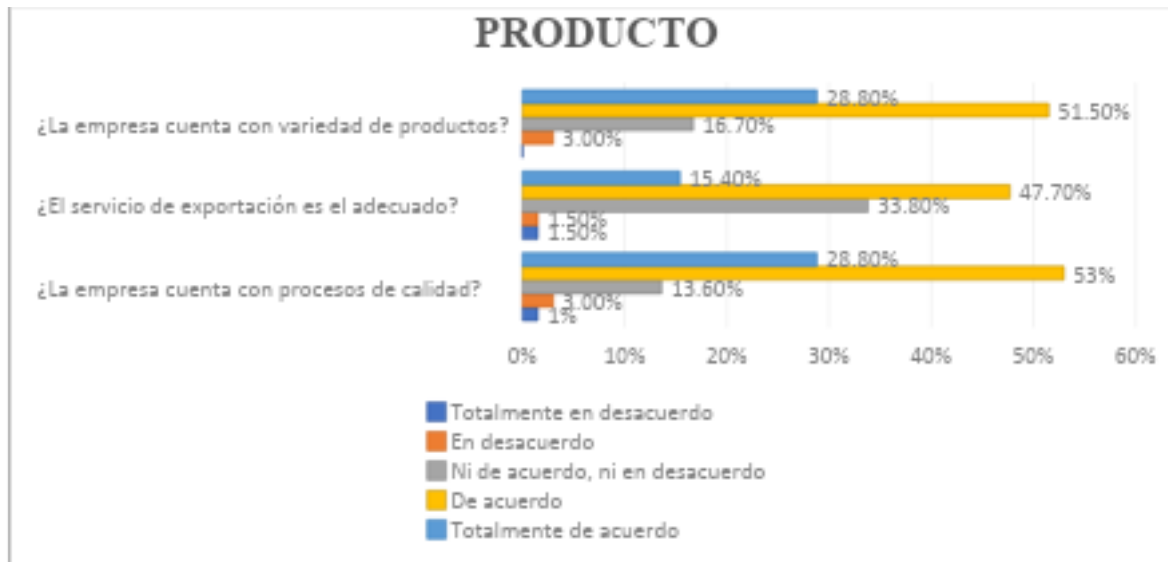
Figura 2



Elaboración propia

La fijación de precios de los productos es un aspecto fundamental para las empresas. Según los resultados obtenidos, la mayoría está de acuerdo en la importancia de mantenerse siempre al tanto de los precios de la competencia para poder ofrecer un precio adecuado. (Ver figura 2).

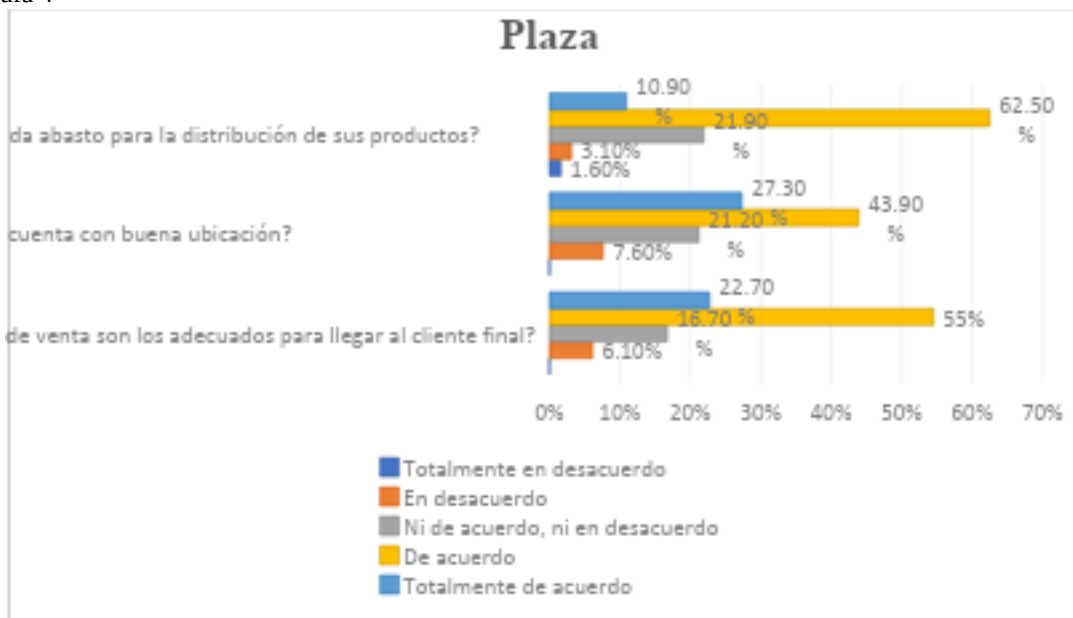
Figura 3



Elaboración propia

En la figura 3, se observa que la calidad del producto juega un papel crucial en la capacidad para posicionarse en el mercado. Garantizar a los clientes que siempre recibirán productos de alta calidad es lo primordial. Basándonos en los resultados obtenidos, aunque no fue posible que en la actualidad todas las empresas estén totalmente de acuerdo con tener un máximo de prioridad por la calidad de sus productos, la mayoría si está en el rango “De acuerdo” y comprometida con mantener la calidad de sus productos.

Figura 4



Elaboración propia

La ubicación de las empresas desempeña un papel crucial en su crecimiento, especialmente al estar situadas en áreas con población interesada en sus productos. Nuevamente, un alto índice de empresas en Ciudad Juárez realiza un estudio de caso antes y durante el proceso de emprendimiento. (Ver figura 4)

### Resultado de la investigación en tablas de contingencia.

Como resultado se puede observar en la tabla 2 que los contrastes en tablas de contingencia y por medio de la prueba de hipótesis estadística de Chi-cuadrada  $\chi^2$  de Pearson y con sus niveles de significancia [Sig. (\*\*\*) $p < 0.01$ , \*\* $p < 0.05$  y \* $p < 0.10$ ]] para observar la relación entre las variables de Control y las variables de Estudio.

Tabla 2. Hipótesis contrastadas.

Variables de Estudio / Variables de Control	Pyme's		Sig. Chi-Cu adrada ( $\chi^2$ )	Decisi ón	Antigüedad		Sig. Chi-Cu adrada ( $\chi^2$ )	Decisi ón
	Pequeña s	Median as			Jóvene s	Madur as		
Si o No está relacionada si la empresa maneja eficientemente con cartera de clientes seleccionados para el envío de publicidad.		H1	0.211	No se rechaza $H_0$		H2	0.355	No se rechaza $H_0$
Si o No está relacionada si los canales de venta utilizados en la empresa cuentan con un flujo adecuado para llegar el consumidor final.		H3	0.901	No se rechaza $H_0$		H4	***0.008	No se rechaza $H_1$

Si o No está relacionada si el precio de venta de su producto es el adecuado en comparación a la competencia.	H5	0.125 <sup>(*)</sup>	No se rechaza H <sub>I</sub>	H6	0.120 <sup>(*)</sup>	No se rechaza H <sub>I</sub>
Si o No está relacionada si la empresa respeta el precio fijado en sus productos de la variación de sus insumos de materia prima	H7	0.728	No se rechaza H <sub>0</sub>	H8	*0.067	No se rechaza H <sub>I</sub>
Si o No está relacionada si usted "Empresario" utiliza estrategias publicitarias adecuadas para llegar a su público "Cliente"	H9	0.690	No se rechaza H <sub>0</sub>	H10	0.129 <sup>(*)</sup>	No se rechaza H <sub>I</sub>

Elaboración propia. Prueba estadística de Chi-cuadrada x2 Sig. (\*\*\*p<0.01, \*\*p<0.05 y \*p<0.10)

En la tabla 2 se observa el contraste de las diez hipótesis las cuales hacen referencia con respecto al propósito de "Identificar la relación entre la plaza (canales de distribución), la percepción del cliente y las ventas de la pyme" se aplicó la prueba de contrastación de las hipótesis (H1, H2, H3 y H4) de las cuales solo fue significativa en la variable de control de la Antigüedad de las Empresas" (Jóvenes y Maduras) en la hipótesis H4, por tal la hipótesis de investigación no se rechaza, es decir:

HI: Si está relacionada si la variable Antigüedad de la empresa y si los canales de venta utilizados en la empresa cuentan con un flujo adecuado para llegar al consumidor final.

(ver tabla 2)

Ahora podemos observar al propósito de "Analizar la relación entre percepción del cliente, ventas y producto de la pyme." se aplicó la prueba de contrastación de las hipótesis (H5 y H6) de las cuales no fueron significativa en la variable de control de la Antigüedad de las Empresas" (Jóvenes y Maduras) y en la Pyme's (Pequeñas y Medianas) en las hipótesis H5 y H6, por tal las hipótesis nulas no se rechaza, es decir:

H<sub>0</sub>: No está relacionada si la variable Tamaño y Antigüedad de la empresa con respecto a si el precio de venta de su producto es el adecuado en comparación a la competencia.

Sin embargo, se tienen valores en "p" muy próximos al nivel de significancia de \*p<0.10 y habrá que validar estas hipótesis por medio de la teoría correspondiente en la literatura.

De igual forma podemos observar al propósito de " Explorar el impacto del precio en la decisión de compra del cliente" se aplicó la prueba de contrastación de las hipótesis (H7 y H8) de las cuales una fue significativa en la variable de control de la Antigüedad de las Empresas" (Jóvenes y Maduras) H7 y en la Pyme's (Pequeñas y Medianas) su hipótesis H8 no fue significativa, por tal la hipótesis nula no se rechaza y en la otra la hipótesis de estudio no se rechaza, es decir:

HI: Si está relacionada si la variable Antigüedad de la empresa con respecto a si la empresa respeta el precio fijado en sus productos de la variación de sus insumos de materia prima.

H<sub>0</sub>: No está relacionada si la variable Tamaño de la empresa con respecto a si la empresa respeta el precio fijado en sus productos de la variación de sus insumos de materia prima.

Por último, podemos observar al propósito de "Observar la percepción del cliente en referencia a las promociones de la pyme" se aplicó la prueba de contrastación de las hipótesis (H9 y H10) de las cuales las dos no fueron significativa en la variable de control de la Antigüedad de las Empresas" (Jóvenes y Maduras) H9 y en la Pyme's (Pequeñas y Medianas) su hipótesis H10 no fue significativa, por tal la hipótesis nula no se rechaza en las dos hipótesis, es decir:

H<sub>0</sub>: No está relacionada si la variable Antigüedad de la empresa con respecto a si usted "Empresario" utiliza estrategias publicitarias adecuadas para llegar a su público "Cliente".

H<sub>0</sub>: No está relacionada si la variable Tamaño de la empresa con respecto a si usted "Empresario" utiliza estrategias publicitarias adecuadas para llegar a su público "Cliente".

Sin embargo, en la H10, se tienen valores en "p" muy próximos al nivel de significancia de \*p<0.10 y habrá que validar estas hipótesis por medio de la teoría correspondiente en la literatura.

## Conclusiones, discusión y análisis

**1. Relación entre las 4Ps y la Percepción del Cliente:** El análisis de la implementación de las estrategias de marketing (precio, producto, promoción y plaza) en las Pymes de Ciudad Juárez muestra una fuerte correlación entre estas estrategias y la percepción del cliente. La mayoría de los encuestados reconocen la importancia de estas variables para atraer y retener clientes, lo que a su vez impacta positivamente en las ventas.

**2. Importancia de la Promoción:** Las estrategias de promoción son fundamentales para las Pymes, ya que un porcentaje significativo de las empresas encuestadas está de acuerdo en que las promociones efectivas han atraído más clientes. Esto subraya la capacidad de las Pymes para mantenerse competitivas mediante promociones bien diseñadas.

**3. Fijación de Precios:** La fijación de precios es un aspecto crucial para las Pymes. La mayoría de los encuestados están de acuerdo en la necesidad de ajustar los precios en función de los precios de la competencia, lo cual es esencial para ofrecer un precio adecuado y competitivo.

**4. Calidad del Producto:** La calidad del producto es vital para la posición en el mercado. Aunque no todas las empresas pueden garantizar una calidad máxima en todos los casos, la mayoría se compromete a mantener altos estándares de calidad, lo que es crucial para la satisfacción del cliente y la fidelización.

**5. Importancia de la Ubicación:** La ubicación de las Pymes desempeña un papel esencial en su éxito. Las empresas situadas en áreas estratégicas con una población interesada en sus productos tienen mayores probabilidades de crecimiento. La mayoría de las Pymes en Ciudad Juárez realizan estudios de caso para asegurar una ubicación favorable.

**6. Efectividad de las Estrategias de Marketing:** La implementación efectiva de las estrategias de marketing es fundamental para el éxito de las Pymes. Un 41.5% de los encuestados está "totalmente de acuerdo" y un 44.6% "de acuerdo" en que estas estrategias son esenciales para mantenerse y posicionarse en el mercado.

**7. Diferencias entre Empresas Pequeñas y Medianas:** En términos de precio, las empresas pequeñas tienden a mantener precios fijos, mientras que las medianas ajustan sus precios para competir mejor. En cuanto a la calidad del producto, las empresas medianas muestran un mayor compromiso con la calidad en comparación con las pequeñas. Ambas, sin embargo, consideran crucial una buena ubicación.

**8. Comparación entre Empresas Jóvenes y Maduras:** Las empresas jóvenes (0-9 años) aún están desarrollando sus estrategias de promoción, mientras que las maduras (10+ años) tienen estrategias más consolidadas y efectivas. Las empresas maduras también son más conscientes de la importancia de mantener precios competitivos. En términos de producto, tanto jóvenes como maduras otorgan gran importancia a la calidad y diversidad de sus productos.

### Comentarios

**Implicaciones Prácticas:** Los resultados de este estudio proporcionan valiosas percepciones para las Pymes sobre la importancia de las 4Ps en sus estrategias de marketing. Las empresas deben prestar atención a la calidad del producto, fijación de precios competitivos, promociones efectivas y una buena ubicación para mejorar la percepción del cliente y aumentar sus ventas.

**Limitaciones del Estudio:** Una limitación de este estudio es la muestra relativamente pequeña de 69 Pymes, lo cual puede no ser representativo de todas las Pymes en Ciudad Juárez. Además, la distribución de género no es igualitaria, lo que podría sesgar algunos resultados.

**Recomendaciones para Futuras Investigaciones:** Para futuras investigaciones, se recomienda ampliar la muestra y asegurar una distribución de género más equitativa. También sería beneficioso realizar estudios longitudinales para observar cómo evolucionan las estrategias de marketing y su impacto a lo largo del tiempo.

**Conclusión:** En resumen, las estrategias de marketing basadas en las 4Ps son cruciales para el éxito de las Pymes. Las empresas que implementan estas estrategias de manera efectiva pueden mejorar significativamente la percepción del cliente y aumentar sus ventas. Las diferencias observadas entre empresas pequeñas y medianas, así como entre jóvenes y maduras, destacan la importancia de adaptar las estrategias de marketing a las características y necesidades específicas de cada empresa.

## Literatura o referencias

Aguilera, L., Maldonado, G., Guzmán, M., Martínez, M., & Vivanco, S. (2016). Factores estratégicos de competitividad en las mipymes de Aguascalientes (Primera, Vol. 1). Universidad Autónoma de Aguascalientes.

<http://www.uaa.mx/direcciones/dgdv/editorial/>

- Asha, A. A., Dulal, M., & Habib, Dr. A. (2023). The influence of sustainable supply chain management, technology orientation, and organizational culture on the delivery product quality-customer satisfaction nexus. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 7, 100107. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2023.100107>
- Babkin, E., Ulitin, B., & Zykov, S. V. (2023). Finding an optimal trade-off retail price promotion strategy using an agent-based simulation. *Procedia Computer Science*, 225, 932–940. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.080>
- Cai, Y.-J., & Lo, C. K. Y. (2020). Omni-channel management in the new retailing era: A systematic review and future research agenda. *International Journal of Production Economics*, 229, 107729. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2020.107729>
- Choi, Chung, & Young. (2019). Sustainable Online Shopping Logistics for Customer Satisfaction and Repeat Purchasing Behavior: Evidence from China. *Sustainability*, 11(20), 5626. <https://doi.org/10.3390/su11205626>
- Constantinides, E. (2002). The 4S Web-Marketing Mix model. *Electronic Commerce Research and Applications*, 1(1), 57–76. [https://doi.org/10.1016/S1567-4223\(02\)00006-6](https://doi.org/10.1016/S1567-4223(02)00006-6)
- DeCarlo, T. E., & Hansen, J. D. (2022). Examining buyers' negative word-of-mouth intentions following suspected salesperson transgressions. *Industrial Marketing Management*, 102, 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2022.01.004>
- Doucette, W. R., & McDonough, R. P. (2002). Beyond the 4Ps: Using Relationship Marketing to Build Value and Demand for Pharmacy Services. *Journal of the American Pharmaceutical Association* (1996), 42(2), 183–194. <https://doi.org/10.1331/108658002763508470>
- Dung Ngo, V., Leonidou, L. C., Janssen, F., & Christodoulides, P. (2024). Export-specific investments, competitive advantage, and performance in Vietnamese SMEs: The moderating role of domestic market conditions. *Journal of Business Research*, 170, 114315. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114315>
- Duan, Y., Cao, G., & Edwards, J. S. (2020). Understanding the impact of business analytics on innovation. *European Journal of Operational Research*, 281(3), 673–686. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.06.021>
- Eggers, F., Niemand, T., Kraus, S., & Breier, M. (2020). Developing a scale for entrepreneurial marketing: Revealing its inner frame and prediction of performance. *Journal of Business Research*, 113, 72–82. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.11.051>
- Emilio, D., & Ávila, V. (2023). La evolución del marketing a lo largo del tiempo: del marketing 1.0 al marketing 5.0. 63. <https://doi.org/10.56216/radee012023jun.a06>
- Feuz, R. (2024). Meat marketing | Market requirements and specifications. In *Encyclopedia of Meat Sciences* (pp. 420–427). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85125-1.00090-9>
- Fuciu, M., & Dumitrescu, L. (2018). From Marketing 1.0 To Marketing 4.0 – The Evolution of the Marketing Concept in the Context of the 21 ST Century . *International Conference KNOWLEDGE-BASED ORGANIZATION*, 24(2), 43–48. <https://doi.org/10.1515/kbo-2018-0064>
- George, D., & Mallery, P. (1995). *SPSS/PC+ step by step: A simple Guide and Reference*.
- George, G., Lakhani, K. R., & Puranam, P. (2020). What has changed? The Impact of Covid Pandemic on the Technology and Innovation Management Research Agenda. *Journal of Management Studies*, 57(8), 1754–1758. <https://doi.org/10.1111/joms.12634>

- Guerrero, J., & López, M. (2023). Impacto del marketing 4.0 en los proyectos en el sector empresarial. *Polo Del Conocimiento*, 890–918. <https://doi.org/DOI: 10.23857/pc.v8i8>
- Gregurec, I., Tomičić Furjan, M., & Tomičić-Pupek, K. (2021). The Impact of COVID-19 on Sustainable Business Models in SMEs. *Sustainability*, 13(3), 1098. <https://doi.org/10.3390/su13031098>
- Habib, Md. A., Bao, Y., Nabi, N., Dulal, M., Asha, A. A., & Islam, M. (2021). Impact of Strategic Orientations on the Implementation of Green Supply Chain Management Practices and Sustainable Firm Performance. *Sustainability*, 13(1), 340. <https://doi.org/10.3390/su13010340>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, del P. (2010). *Metodología de la Investigación*. MC Graw Hill, Sexta edición.
- INEGI. (2023). Indicadores del Sector Manufacturero. Recuperado 18 de Febrero Del 2023 De: <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=7983>
- Jiang, Y., & Wen, J. (2020). Effects of COVID-19 on hotel marketing and management: a perspective article. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 32(8), 2563–2573. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-03-2020-0237>
- Kang, J., Diao, Z., & Zanini, M. T. (2021). Business-to-business marketing responses to COVID-19 crisis: a business process perspective. *Marketing Intelligence & Planning*, 39(3), 454–468. <https://doi.org/10.1108/MIP-05-2020-0217>
- Kobec, D. (2023). Ewolucja działań marketingowych w koncepcji „Marketing 1.0 – 5.0” przez pryzmat digitalizacji. *International Science Journal of Management, Economics & Finance*, 2(2), 63–75. <https://doi.org/10.46299/j.isjmef.20230202.08>
- Kotler, P., Armstrong, G., Martínez Gay, M. G., & Garza-Castillón Cantú, R. (2008). *Fundamentos de marketing*. Pearson Educacion.
- Liang, Z., Yuan, H., & Du, H. (2021). Two-stage pricing strategy with price discount in online social networks. *Theoretical Computer Science*, 882, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2021.05.035>
- Liu, S. Q., Wu, L. L., & Wang, C.-Y. (2020). A creative-mix or variety-mix fusion experience? Examining marketing strategies for ethnic fusion restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 89, 102596. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2020.102596>
- Marc Lim, W. (2023). Transformative marketing in the new normal: A novel practice-scholarly integrative review of business-to-business marketing mix challenges, opportunities, and solutions. *Journal of Business Research*, 160, 113638. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2022.113638>
- Mercado, S. (2000). *Mercadotecnia Estratégica*.
- Merino, M., Pintado, B., & Juan, J. (2011). *Introducción al Marketing* (A. Cañizal & M. Varela, Eds.).
- Muñoz-Llanos, B. Y. (2018). *Marketing mix y gestión de ventas en la Empresa Expert Rubber SAC Ate*, 2018.
- Nahuat Román, B., Rodríguez Vargas, M., & Gómez de la Fuente, M. del C. (2021). Innovación, Responsabilidad Social Empresarial en grandes empresas. *Investigación Administrativa*, 50–2, 1–18. <https://doi.org/10.35426/IAv50n128.01>

- Ouragini, I., & Lakhali, L. (2024). The Effect of Entrepreneurial Marketing Education on The Determinants of Students' Entrepreneurial Intention. *The International Journal of Management Education*, 22(1), 100903. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100903>
- Peñate, Y. (2022). Relación Vinculante entre Estrategias de Marketing Digital y el Fracaso de las Pymes. Caso de Estudios Guayaquil. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 14(5), 248–255.
- Peñate, Y., Arce, J., Lozada, D., & Intriago, N. (2021). Estrategias de Marketing como Factor Determinante del Fracaso de las Pymes. *Revista Científica de La Universidad de Cienfuegos*, 13(3), 391–400.
- Pitre-Redondo, R. C., Builes-Zapata, S. E., & Hernández-Palma, H. G. (2021). Impacto del marketing digital a las empresas colombianas emergentes. *Revista Universidad y Empresa*, 23(40), 147-166.
- Suárez, T. (2018). Evolución del marketing 1.0 al 4.0. *Redmarka. Revista de Marketing Aplicado*, 1(022), 209–227. <https://doi.org/10.17979/redma.2018.01.022.4943>
- Talaya, A., Madariaga, J., Narros, M., Olarte, C., Reinares, E., & Saco, M. (2008). *Principios de Marketing*.
- Tellis, G. (2022). Estrategias de publicidad y promoción.
- Tsalis, G., Boutrup Jensen, B., & Aschemann-Witzel, J. (2024). The relationship between retail price promotions and household-level food waste: Busting the myth with behavioural data? *Waste Management*, 173, 29–39. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.10.032>
- Vara, A. A. (2015). Manual 7 pasos para el éxito en una tesis. In *Climate Change 2013 – The Physical Science Basis: Vol. 7(11)* (pp. 956–963). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Vargo, D., Zhu, L., Benwell, B., & Yan, Z. (2021). Digital technology use during <scp>COVID</scp> -19 pandemic: A rapid review. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 3(1), 13–24. <https://doi.org/10.1002/hbe2.242>



## **SISTEMA DE MEDICIÓN DE LA MADUREZ DIGITAL ORGANIZACIONAL A TRAVÉS DE LA IA**

Gabriel Héctor Carmona Olmos, Federico González Santoyo, Christian Gomes E Souza Munaier  
Instituto Tecnológico de Moterrey- C. Querétaro, Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial (INIDEM)  
gabriel.carmona.olmos@tec.mx, fegosa@inidem.edu.mx

### **RESUMEN**

En el desarrollo empresarial un elemento fundamental para su desarrollo en los mercados local, regional, nacional e internacional es el apoyo e incorporación de tecnologías de información y fortalecimiento de los sistemas organizacionales, por ello en el presente trabajo se analiza la medición de la madurez digital de empresas apoyándose en IA.

Palabras Clave: madurez digital, organización, inteligencia artificial (IA).

### **INTRODUCCIÓN**

Existen investigaciones que hablan sobre la importancia de la transformación digital, la descripción de su proceso, y el desarrollo de competencias para facilitar dicha transformación (Warner, 2019) y como se requiere una intervención multidisciplinaria (Verhoe, Broekhuizen, Bhattacharya, Dong, Fabian, y Haenlein, 2021). También se presentan procesos de implementación de la transformación digital para pequeñas y medianas empresas (Lili, 2018), así como dicho proceso de crea de valor (Nambisan, & Feldman, M., 2019); inclusive hay descripciones de su implementación como un proceso logístico (Baiyere, Salmela, y Tapanainen, T., 2020); sin embargo, no se cuenta con un sistema de medición de la madurez digital de la organización para determinar acciones específicas que se deben de seguir mediante la IA para cada organización.

Dado los requerimientos de operación y capacidad de procesamiento de datos, se ha vuelto una necesidad la transformación digital de las organizaciones en sus diferentes áreas: planeación, administración, producción, logística, mercadotecnia, recursos humanos; evaluación y monitoreo, etc. Ante ello las organizaciones presentan diferente nivel de madurez digital. El presente tiene por objetivo identificar aquellas organizaciones de una misma industria que poseen un alto nivel de madurez digital frente aquellas que presentan grandes oportunidades de mejora.

El investigador Vial construye un marco de transformación digital articulado en ocho bloques de construcción que pone en primer plano la transformación digital como un proceso en el que las tecnologías digitales crean disrupciones que desencadenan respuestas estratégicas de las organizaciones que buscan alterar sus rutas de creación de valor mientras gestionan los cambios estructurales y las barreras organizacionales que afectan lo positivo y resultados negativos de este proceso. (Vial, G., 2019)

Los CIO y otros altos ejecutivos enfrentan el desafío de cómo manejar las oportunidades y riesgos de la transformación digital. Para ayudar a los directivos a abordar este desafío de forma más sistemática, describimos cómo tres empresas de medios alemanas abordaron con éxito la transformación digital. Basándonos en sus experiencias, proporcionamos una lista de 11 preguntas estratégicas y posibles respuestas que los gerentes pueden utilizar como pautas al formular una estrategia de transformación digital. (Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F., 2020)

Un enfoque importante es formular una estrategia de transformación digital que sirva como concepto central para integrar toda la coordinación, priorización e implementación de las transformaciones digitales dentro de una empresa. (Matt, C., Hess, T., & Benlian, A., 2015)

### **OBJETIVO GENERAL**

Identificar aquellas organizaciones de una misma industria que poseen un alto nivel de madurez digital frente aquellas que presentan grandes oportunidades de mejora, mediante la generación de clusters con el uso de la Inteligencia Artificial, para identificar en qué nivel de madurez digital se encuentra cada organización y realizar recomendaciones pertinentes específica para ella.

### **METODOLOGÍA**

Investigación mixta, se considera un modelo no supervisado de clasificación de las organizaciones en clusters a través de las respuestas referentes a las siguientes variables independientes, en escala Likert de 1 a 5; donde 1 es totalmente en desacuerdo, y 5 hace referencia a totalmente de acuerdo.

Se realiza un análisis de componentes principales (PCA) para determinar las variables que explican el nivel de madurez digital a través del coeficiente de determinación.

Estas fueron las variables independientes y como variable dependiente se tiene el Net Promoter Score que tiene la organización sobre su nivel de madurez digital por parte de la alta dirección de cada organización, así como determinar ello a partir de tres elementos:

- 1) Cuenta con una plataforma de comunicación entre oferentes y demandantes.
- 2) Realiza operaciones de big data y procesos basados en tecnología digital, incluyendo logística.
- 3) Posee un sistema de cobranza remoto basado en tecnología.

Las variables independientes relevantes son:

- Estrategia digital: La estrategia digital se refiere a la manera como una organización apalanca su estrategia de negocios aprovechando las tecnologías exponenciales para generar la mejor experiencia a sus clientes, mejorar las operaciones o habilitar nuevos modelos de negocio.
- Liderazgo para impulsar la transformación digital: Se refiere al conjunto de habilidades directivas para influir en los miembros de la organización y alinear sus objetivos e intereses con los de la organización, para recorrer juntos el camino hacia su transformación digital
- Gestión y Organización del Talento: Procesos de reclutamiento, retención y desarrollo de los colaboradores, así como con la forma de organizarlos, para potenciar la transformación digital de la organización, y su adaptación al nuevo entorno, a través de la mejor gestión de sus conocimientos, habilidades, competencias y aptitudes.
- Cultura y aliados estratégicos: La cultura digital puede entenderse en términos de la existencia de un conjunto de valores, prácticas y expectativas sobre la forma en que los miembros de una organización actúan e interactúan en relación con el proceso de transformación digital.
- Experiencia del Cliente: Es un esfuerzo planeado y estructurado para orientar la estrategia de una organización y su ejecución en torno al cliente, con la finalidad de brindarle las mejores experiencias en cada interacción con los productos o servicios que se le brindan para que esto detone la mayor compenetración hacia la marca (*customer engagement*).
- Agilidad para ajustar el modelo de negocio: Se refiere al hecho de que el modelo de negocios de la organización está evolucionando constantemente con el objetivo de incorporar los cambios en el entorno de los negocios, las tendencias de los mercados, las necesidades de los consumidores y los cambios en la estrategia de los competidores, fundamentalmente.
- Procesos de análisis de datos: Esta dimensión tiene que ver con la forma en que la organización aprovecha los procedimientos y mecanismos existentes para conjuntar y analizar datos, con el soporte de las tecnologías digitales, para generar información relevante que soporte el proceso de toma de decisiones y el desarrollo de la organización.
- Infraestructura y Tecnología Digital: La primera parte se entiende como la infraestructura de tecnologías de información (equipo de cómputo, servidores, redes, ciber-seguridad, entre otros) así como a la infraestructura física que dan un soporte efectivo a los procesos de la organización que aceleran la transformación digital y la segunda tiene que ver con el conocimiento sobre la forma en que las tecnologías digitales (redes sociales, aplicaciones móviles, internet de las cosas, cómputo en la nube, *big data*, *data analytics*, *AI*, entre otras), junto con los procesos de innovación abierta, dan forma al modelo de negocio de la organización.

## RESULTADOS OBTENIDOS

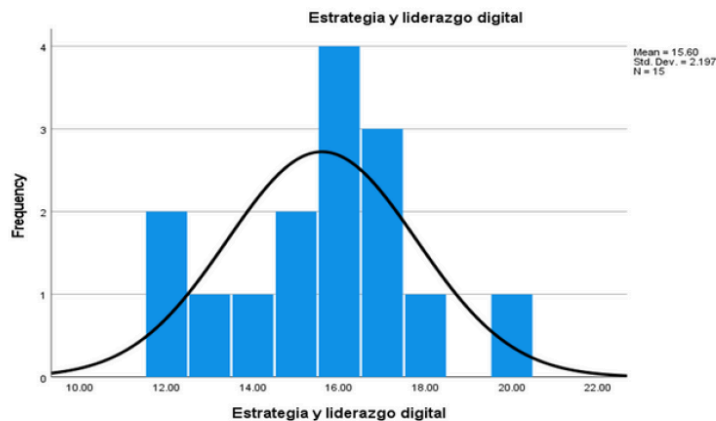
Se obtiene un dashboard que conforme los resultados de las variables independientes que permite identificar el nivel de madurez de la organización. El sistema dará un score, puntaje, por variable que permitirá identificar si se encuentra en zona verde, amarilla o roja; haciendo recomendaciones específicas para cada organización.

Así mismo las mismas organizaciones habiendo tomado acciones y para futuras organizaciones podrán aplicar el instrumento de medición y mediante ecuación de regresión pronósticas su nivel de madurez digital.

Se realizó cada variable como se muestra a continuación. Los gráficos son tomados del curso que se impartió sobre Innovación en la experiencia del consumidor a través del nivel de madurez digital:

### Estrategia y liderazgo digital.

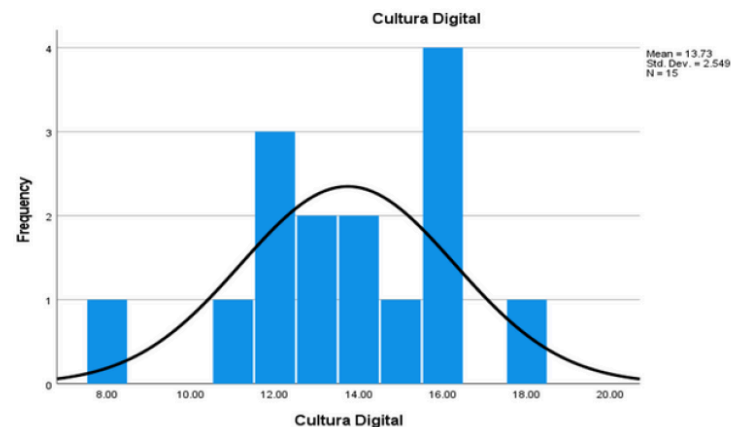
Valor	Frecuencia
12.00	2
13.00	1
14.00	1
15.00	2
16.00	4
17.00	3
18.00	1
20.00	1
<b>Total</b>	<b>15</b>



En cuanto a la variable de estrategia y liderazgo digital, la mayoría de las empresas que participaron en esta encuesta establecen la estrategia digital como parte fundamental de la planeación y de la estrategia global de la empresa. Mientras que seis de las quince aún necesitan definirla e integrarla de mejor manera.

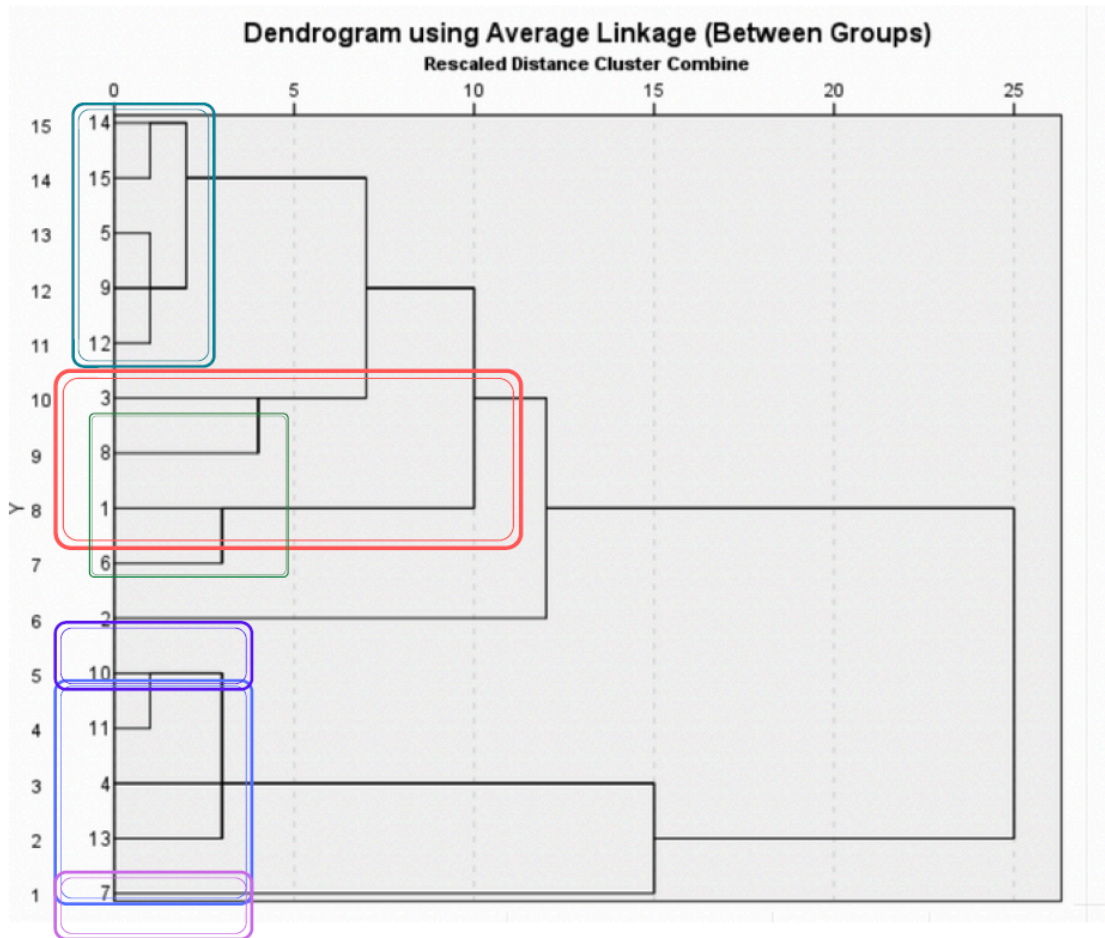
### Cultura digital.

Valor	Frecuencia
8.00	1
11.00	1
12.00	3
13.00	2
14.00	2
15.00	1
16.00	4
18.00	1
<b>Total</b>	<b>15</b>



Para la variable de cultura digital existe una necesidad de mejora en general, puesto que únicamente cinco de las quince empresas evaluadas cuentan con procesos efectivos y bien implementados basados en la transformación digital.

Análisis de clusters: A continuación, se muestra el sistema de clasificación de las organizaciones.



## REFERENCIAS

- Baiyere, A., Salmela, H., & Tapanainen, T. (2020). Digital transformation and the new logics of business process management. *European journal of information systems*, 29(3), 238-259.
- Hess, T., Matt, C., Benlian, A., & Wiesböck, F. (2020). Options for Formulating a Digital Transformation Strategy. *MIS Q. Executive*, 15, 6.
- Li, L., Su, F., Zhang, W., & Mao, J. Y. (2018). Digital transformation by SME entrepreneurs: A capability perspective. *Information Systems Journal*, 28(6), 1129-1157.
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business & Information Systems Engineering*, 57, 339-343.
- Nambisan, S., Wright, M., & Feldman, M. (2019). The digital transformation of innovation and entrepreneurship: Progress, challenges and key themes. *Research policy*, 48(8), 103773.
- Verhoef, P. C., Broekhuizen, T., Bart, Y., Bhattacharya, A., Dong, J. Q., Fabian, N., & Haenlein, M. (2021). Digital transformation: A multidisciplinary reflection and research agenda. *Journal of business research*, 122, 889-901.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *J. Strateg. Inf. Syst.*, 28, 118-144.
- Warner, K. S., & Wäger, M. (2019). Building dynamic capabilities for digital transformation: An ongoing process of strategic renewal. *Long range planning*, 52(3), 326-349.

## LA ECUACIÓN DE DIFUSIÓN COMO DETERMINANTE EN LA PREDICCIÓN DEL PRECIO DE LA CANASTA BÁSICA

Alfredo Raya Montaña<sup>1</sup>, Martha Beatriz Flores Romero<sup>2</sup>, Jennifer López Chacón<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Física y Matemáticas UMSNH, <sup>2</sup>Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas UMSNH, <sup>3</sup>Facultad de Biología UMSNH

<sup>1</sup>alfredo.raya@umich.mx, <sup>2</sup>martha.flores@umich.mx, <sup>3</sup>jennifer.lopez@umich.mx

### RESUMEN

Este trabajo presenta un modelo basado en la ecuación de difusión de la termodinámica para analizar la evolución de los precios de la canasta básica. El modelo, expresado como  $f(t)=a \cdot \exp^{(-b \cdot (t-c)^2)}$ , establece una analogía entre la propagación del calor y los ajustes de precios, donde  $b$  actúa como un parámetro que mide la rapidez de estos ajustes, interpretado como "conductividad económica". Los resultados muestran que el modelo permite describir con precisión la fluctuación de los precios en función del tiempo, proporcionando una herramienta útil para prever tendencias y entender la dinámica de los precios en distintos contextos inflacionarios.

Palabras clave: Termoeconomía, Ecuación de difusión, Canasta básica, Inflación

### INTRODUCCIÓN

En 1987, las presiones inflacionarias generaron incertidumbre en los mercados y provocaron inestabilidad en el contexto económico nacional. En el último trimestre de ese año, una significativa crisis bursátil coincidió con intensas tensiones en el mercado cambiario y un incremento en las presiones inflacionarias. Para controlar gradualmente la inflación y la inestabilidad predominante, diversos sectores de la sociedad acordaron el Pacto de Solidaridad Económica (PSE) el 14 de diciembre de 1987. Su principal objetivo era evitar que el país cayera en una situación de hiperinflación y que la población sufriera un mayor deterioro en su poder adquisitivo y condiciones de empleo (Cortés et. al., (2004).

La definición de una canasta que incluye los bienes y servicios básicos necesarios para satisfacer las necesidades esenciales de alimentación, vestimenta, salud, vivienda y educación de la población ha evolucionado con el tiempo. A principios del siglo XX, Rowntree propuso la creación de una "canasta alimentaria" para diferentes tipos de familias, basada en los requerimientos calóricos y proteicos de los trabajadores. Este esfuerzo por establecer una canasta alimentaria para medir la incidencia de la pobreza en la población a través de lo que más tarde se conocería como "líneas de pobreza", marcó el comienzo de una de las metodologías actualmente utilizadas para medir la pobreza (Mendoza Enríquez, 2011).

En México, se han realizado importantes estudios con el objetivo de crear una canasta que refleje las necesidades fundamentales de los mexicanos. Entre estos estudios, destacan la Canasta Normativa de Satisfactores Esenciales, la Canasta Alimentaria propuesta por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como las canastas Alimentaria y No Alimentaria del CONEVAL (INEGI, 2020).

En este trabajo se presenta una propuesta metodológica para analizar y predecir el precio de la canasta básica desde una perspectiva distinta a la clásica, mediante el uso de modelos termodinámicos.

### INFLACIÓN

La inflación se define como el aumento sostenido y generalizado de los precios de bienes y servicios en una economía a lo largo del tiempo. Este fenómeno implica que una unidad de moneda pierde su valor adquisitivo, ya que se necesita más dinero para comprar la misma cantidad de productos o servicios. La inflación es un indicador clave en las economías modernas y es monitoreada constantemente para entender el comportamiento de los precios y el impacto en la estabilidad económica general. Este proceso puede ser generado por múltiples factores, como el aumento en la demanda de bienes o servicios, o bien por un incremento en los costos de producción que las empresas trasladan a los consumidores finales (Krugman, 1998; Mishkin, 2019).

Entre las causas de la inflación se destacan principalmente dos: la inflación por demanda y la inflación por costos. La primera ocurre cuando la demanda total de bienes y servicios excede la oferta disponible en el mercado, provocando un incremento de precios. Por otro lado, la inflación por costos se produce cuando los precios de los insumos básicos, como la energía o los salarios aumentan, lo que obliga a las empresas a subir los precios de sus productos para mantener la rentabilidad. Adicionalmente, las expectativas inflacionarias, es decir, la percepción de

que los precios continuarán subiendo en el futuro, pueden contribuir a que los productores y consumidores ajusten sus precios y comportamientos (Mankiw, 2020).

Los efectos de la inflación son diversos y pueden impactar tanto a individuos como a empresas y gobiernos. En términos individuales, la pérdida de poder adquisitivo implica que el salario real disminuye, afectando principalmente a las personas con ingresos fijos, como los jubilados o trabajadores con salarios no indexados. Para las empresas, la inflación genera incertidumbre sobre los costos futuros, lo que puede desincentivar la inversión. Además, la inflación puede alterar la competitividad de un país en el mercado internacional, ya que un aumento generalizado de los precios internos reduce la capacidad de exportar a precios competitivos (Dornbusch & Fischer, 2013).

La inflación se mide generalmente a través del Índice de Precios al Consumidor (IPC), que refleja los cambios en el costo de una canasta fija de bienes y servicios que consume un hogar promedio. El Índice de Precios al Productor (IPP) también es utilizado para medir la inflación desde el lado de los costos que enfrentan los productores. Estas mediciones son fundamentales para el diseño de políticas públicas, ya que proporcionan una visión detallada sobre los sectores económicos que experimentan mayores incrementos de precios, permitiendo que los gobiernos y bancos centrales tomen decisiones informadas (Mishkin, 2019).

El control de la inflación es una de las prioridades de los bancos centrales, que utilizan la política monetaria como herramienta principal para influir en el nivel de precios. Al ajustar las tasas de interés, los bancos centrales pueden moderar la demanda agregada. Por ejemplo, un aumento en las tasas de interés encarece el crédito, lo que desalienta el consumo y la inversión, reduciendo la presión sobre los precios. La política monetaria restrictiva es, por lo tanto, una de las estrategias más utilizadas para contener la inflación, aunque debe ser aplicada con cuidado para evitar un impacto negativo sobre el crecimiento económico (Woodford, 2003).

También es importante distinguir entre una inflación moderada y sostenida, que puede ser un indicador de crecimiento económico, y la hiperinflación, un fenómeno en el que los precios aumentan a tasas extremadamente elevadas, como ocurrió en Alemania en la década de 1920 o en Venezuela más recientemente. La hiperinflación destruye el valor de la moneda, genera una pérdida de confianza en el sistema financiero y puede llevar a graves consecuencias sociales y económicas, como la escasez de bienes esenciales y el colapso de la estructura productiva (Reinhart & Rogoff, 2009).

### **CANASTA BÁSICA**

La canasta básica en México ha sido un elemento clave para evaluar las condiciones de bienestar y el costo de vida de la población desde el siglo XX. Su concepto comenzó a formalizarse en las décadas de 1940 y 1950, cuando el gobierno mexicano estableció una lista de productos esenciales destinados a satisfacer las necesidades alimentarias de la población en respuesta a la transición del país hacia un modelo de industrialización y urbanización. Estos productos incluían alimentos básicos como el maíz, frijol y azúcar, los cuales conformaban la dieta principal de la mayoría de los hogares mexicanos (Becerra & Godoy 2018).

Durante las décadas de 1970 y 1980, en medio de las recurrentes crisis económicas que afectaron a México, el gobierno decidió ampliar la definición de la canasta básica para incluir productos de higiene personal y del hogar. Esta expansión estuvo motivada por la necesidad de garantizar el acceso a bienes esenciales ante la creciente inflación, que en algunos casos alcanzaba niveles alarmantes. La Compañía Nacional de Subsistencias Populares (Conasupo), creada en 1962, jugó un papel crucial al regular los precios de los productos básicos y distribuir alimentos a precios accesibles en zonas rurales y urbanas (Barquera, Rivera-Dommarco & Gasca-García, 2001)

En la actualidad, la canasta básica no solo abarca productos alimenticios, sino también otros bienes y servicios esenciales para la vida diaria. Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), esta canasta incluye alimentos, bebidas, productos de limpieza, así como ciertos servicios relacionados con el transporte y la educación. La composición de la canasta básica es revisada y actualizada periódicamente para reflejar los cambios en los hábitos de consumo y las necesidades emergentes de la población (INEGI, 2020).

Uno de los desafíos contemporáneos relacionados con la canasta básica es el impacto de la creciente desigualdad económica. Mientras que algunos sectores de la población logran acceder fácilmente a estos bienes y servicios, otros, especialmente en zonas marginadas, enfrentan dificultades para cubrir los costos básicos, a pesar de los

esfuerzos del gobierno para mantener los precios controlados. De hecho, diversos estudios señalan que la canasta básica se ha vuelto cada vez menos accesible para muchas familias, lo que ha generado una creciente presión para implementar políticas de apoyo económico (Jordán, 2017).

La canasta básica continúa siendo un referente fundamental en la implementación de políticas sociales en México. A medida que la inflación y otros factores económicos cambian, es crucial ajustar su composición para garantizar que las familias mexicanas tengan acceso a los bienes esenciales. La canasta básica, por lo tanto, no solo refleja las necesidades actuales de la población, sino también las dinámicas económicas del país a lo largo del tiempo (Nadal, A., 2020).

### **RELACIÓN ENTRE EL PRECIO DE LA CANASTA BÁSICA Y LA INFLACIÓN**

La inflación se define como el aumento sostenido y generalizado de los precios de bienes y servicios en una economía a lo largo del tiempo. Este fenómeno económico tiene efectos directos sobre el poder adquisitivo de la moneda, lo que implica que con una cantidad constante de dinero se adquieren menos productos y servicios. Las causas de la inflación pueden ser variadas e incluyen factores como el incremento en los costos de producción, una demanda agregada excesiva, políticas monetarias expansivas y expectativas inflacionarias entre los actores económicos (Andrade & Moreno, 2006). Dado su impacto en la economía doméstica y nacional, el estudio de la inflación y su relación con el costo de los bienes esenciales resulta fundamental para comprender cómo afecta el bienestar de la población.

En este contexto, la canasta básica se refiere a un conjunto de bienes y servicios considerados esenciales para satisfacer las necesidades básicas de una familia promedio. Su composición incluye productos alimenticios, ropa, atención médica, vivienda y educación, entre otros. La estructura de la canasta puede variar según las características socioeconómicas y geográficas de cada país (INEGI, 2020). En el caso de México, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) es el encargado de definir y actualizar periódicamente el contenido de la canasta básica, adaptándolo a las variaciones en los patrones de consumo y en los precios de los productos. Este trabajo se centra en analizar la relación entre la inflación y el precio de la canasta básica calculado por el INEGI en México (INEGI, 2020).

El impacto de la inflación sobre los precios de los bienes que conforman la canasta básica es directo y pronunciado. A medida que los niveles de inflación aumentan, el costo de estos productos también tiende a incrementarse, lo que genera diversas consecuencias negativas para la población, en particular para los sectores más vulnerables (Heath J., 2012).

#### **Reducción del poder adquisitivo**

Uno de los efectos más evidentes de la inflación es la disminución del poder adquisitivo de las familias. Conforme los precios aumentan, las familias pueden comprar menos bienes y servicios con el mismo ingreso, lo que compromete su capacidad para satisfacer necesidades básicas. Esta situación obliga a los hogares a realizar ajustes en su consumo, muchas veces recortando gastos esenciales como alimentos o medicamentos, lo que puede tener repercusiones directas sobre su calidad de vida y bienestar general.

#### **Aumento de la pobreza**

La inflación puede agravar los niveles de pobreza si los ingresos de las personas no crecen al mismo ritmo que los precios. En economías donde la inflación supera el crecimiento salarial, las familias con ingresos fijos o bajos enfrentan una reducción en su capacidad para acceder a bienes esenciales. Esta situación puede empujar a más personas por debajo de la línea de pobreza, mientras que quienes ya se encontraban en una situación vulnerable ven agravada su condición económica.

#### **Desigualdad económica**

La inflación tiende a afectar desproporcionadamente a los sectores de bajos ingresos, ya que estos destinan una mayor proporción de su presupuesto a la compra de productos esenciales que conforman la canasta básica. Al mismo tiempo, los sectores con mayores ingresos suelen contar con activos financieros o mecanismos de protección contra la inflación, lo que agrava la brecha entre ricos y pobres. Esta disparidad genera un incremento en la desigualdad económica, un fenómeno que puede tener efectos sociales y económicos a largo plazo.

Diversas economías han implementado medidas para mitigar los efectos de la inflación. Un ejemplo notable es México, donde, en respuesta a la crisis económica de 1987, se implementó el Pacto de Solidaridad Económica (PSE), un acuerdo destinado a estabilizar los precios y preservar el poder adquisitivo de la población. Este pacto incluyó una serie de medidas como la congelación de precios y salarios, la reducción del gasto público y la renegociación de la deuda externa. La concertación entre el gobierno, el sector privado y los sindicatos fue clave para el éxito de esta política (Barcelata, 2008).

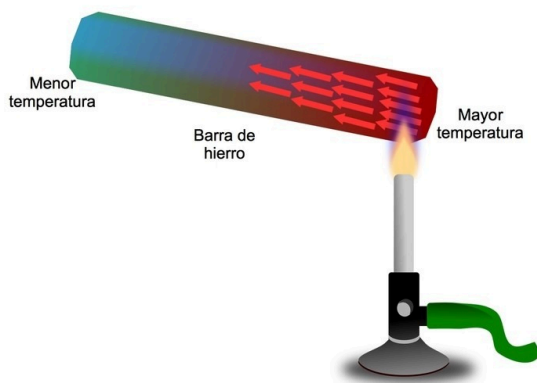
Por otra parte, en muchos países se ha recurrido a políticas monetarias restrictivas, tales como el aumento de las tasas de interés por parte de los bancos centrales para controlar la inflación. Estas medidas buscan reducir la demanda agregada y aliviar las presiones sobre los precios. Además, se han implementado reformas estructurales para mejorar la eficiencia económica y aumentar la productividad, lo que puede contribuir a un control sostenido de la inflación a largo plazo.

La inflación tiene una relación directa con el aumento del precio de la canasta básica, afectando negativamente a las familias en términos de su capacidad adquisitiva y bienestar. Este fenómeno, si no se controla adecuadamente, puede agravar los niveles de pobreza y aumentar la desigualdad económica, especialmente en los sectores más vulnerables. Las políticas económicas y las intervenciones gubernamentales juegan un papel crucial en la mitigación de los efectos adversos de la inflación por lo que es fundamental continuar investigando su impacto para diseñar estrategias que protejan el bienestar de la población.

### ECUACIÓN DE DIFUSIÓN

La ecuación de difusión fue derivada originalmente por Joseph Fourier en el siglo XIX para describir el flujo de calor en sólidos (ver, por ejemplo, Serway y Faughn, 2001). A la fecha, ha encontrado una amplia gama de aplicaciones en la física moderna y diversas disciplinas científicas naturales y sociales. Desde su concepción, ha sido fundamental en la comprensión de fenómenos de transporte en sistemas físicos, incluyendo la difusión de sustancias químicas, la propagación de ondas en medios dispersivos y la dinámica de sistemas biológicos. Su formulación matemática elegante y su capacidad para modelar la propagación y distribución de cantidades físicas en función del tiempo y el espacio la han convertido en una herramienta invaluable en la investigación y el desarrollo tecnológico. A través de su continua evolución y refinamiento, la ecuación de difusión sigue siendo un pilar en la descripción de una amplia variedad de fenómenos físicos y su aplicación sigue siendo fundamental en la resolución de problemas científicos y tecnológicos contemporáneos.

Figura 1. Representación de la transferencia de calor por conducción en una barra de hierro.



Fuente: <https://www.todamateria.com/transferecia-de-calor/>.

Matemáticamente, la ecuación de difusión es una ecuación en derivadas parciales que describe cómo cierta “sustancia”  $\rho$  se difunde en una región del espacio a medida que transcurre el tiempo. Explícitamente,

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} = D \nabla^2 \rho,$$



donde  $D$  es el coeficiente de difusión y  $\nabla^2$  el operador Laplaciano. Las soluciones de esta ecuación dependen de las condiciones iniciales y las de contorno del problema (Kreith et al., 2012). En el caso más sencillo unidimensional, las soluciones se expresan como una función Gaussiana, pero en general, se deben implementar algoritmos numéricos para resolver esta ecuación.

En física, la ecuación de difusión describe cómo una sustancia, como el calor, se propaga a través de un medio a lo largo del tiempo y la distancia. En el caso del modelo económico propuesto, adaptamos esta ecuación para reflejar la evolución de los precios de la canasta básica. En lugar de analizar la propagación de calor en un medio, lo que modelamos es cómo los precios se "dispersan" o fluctúan a lo largo del tiempo.

## METODOLOGÍA

Para este análisis, empleamos una versión modificada de la ecuación de difusión para prever la evolución de los precios de la canasta básica a lo largo del tiempo. La solución a la ecuación de difusión básica se representa como:

$$f(t) = a \cdot \exp(-b \cdot (t-c)^2)$$

### Parámetros de la ecuación

**f(t):** Precio de la canasta básica en función del tiempo.

**a:** Constante que refleja el valor máximo esperado del precio en el tiempo considerado, actuando como un factor de escala.

**b:** Constante que controla la "velocidad" o rapidez de los cambios en los precios, equivalente al coeficiente de difusión en la ecuación física.

**c:** Momento en el tiempo en que se espera el cambio más significativo en los precios, también puede interpretarse como un punto de inflexión.

**t:** Tiempo, generalmente medido en años desde un punto de referencia (por ejemplo, el año base de la canasta básica).

La hipótesis principal detrás de esta aproximación es que los precios en una economía siguen una dinámica similar a la del calor en termodinámica: tienden a estabilizarse con el tiempo, pero antes experimentan un periodo de crecimiento (inflación) seguido de una fase de estabilización. En este modelo, la inflación actúa como el "factor dispersante", promoviendo fluctuaciones iniciales en los precios que luego se estabilizan en torno a un valor promedio.

Constante "a": Representa el valor máximo del precio de la canasta básica en el período de tiempo considerado. Es el valor hacia el que tienden los precios conforme la inflación deja de influir de manera significativa.

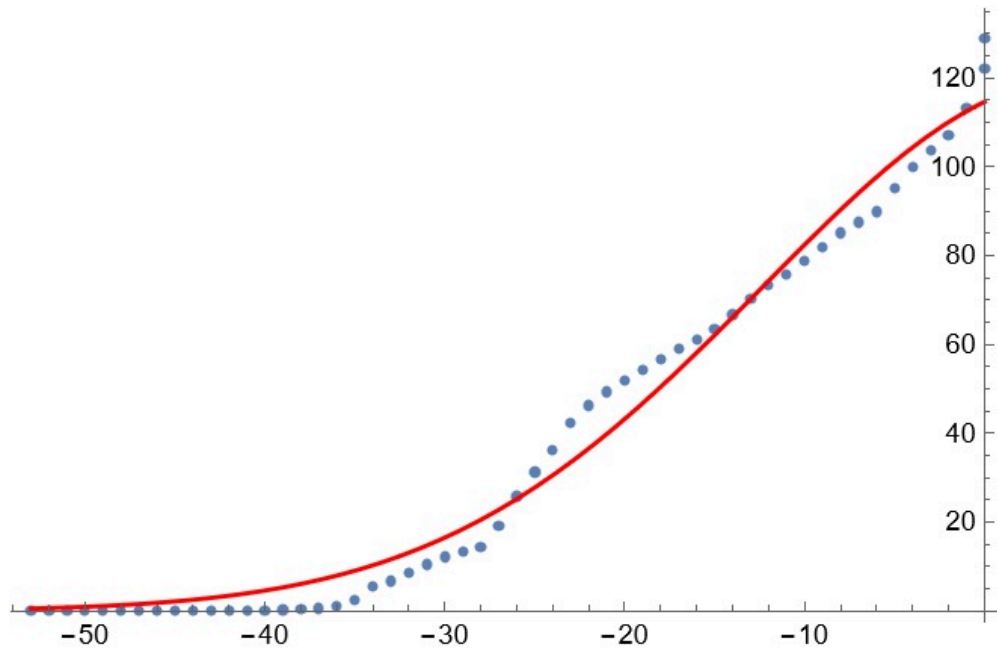
Constante "b": Actúa como el "coeficiente de difusión económica". Cuanto mayor sea el valor de "b", más rápido se ajustarán los precios a los cambios en el mercado. En economías con baja inflación, este valor tiende a ser bajo, indicando un ajuste lento de los precios. En economías hiperinflacionarias, "b" es más alto, lo que refleja ajustes rápidos y abruptos en los precios.

Constante "c": Es el tiempo en el cual se espera el cambio más drástico en los precios, como puede ocurrir durante una crisis económica o un cambio de política monetaria. Este parámetro determina cuándo los precios alcanzan su punto de mayor variación y comienzan a estabilizarse.

## RESULTADOS

En la gráfica proporcionada, se muestra el ajuste del modelo gaussiano modificado (curva roja punteada) y los datos reales de los precios de la canasta básica (puntos azules). Los resultados muestran que el modelo ajustado predice con precisión las tendencias a largo plazo de los precios, especialmente en periodos de alta inflación. Además, se observan algunas discrepancias en periodos de baja inflación, lo cual podría explicarse por factores externos no considerados en el modelo, como políticas fiscales o cambios abruptos en el mercado.

El ajuste fue realizado mediante métodos de optimización numérica para encontrar el valor óptimo de las constantes. La gráfica evidencia que, conforme la inflación aumenta, los precios de la canasta básica se incrementan de manera exponencial, imitando la aceleración del crecimiento de la temperatura en un medio no lineal.



**Figura 1.** Ajuste de la forma  $f(t) = a(t) \cdot \exp(-b(t-c)^2)$ .

Este modelo puede ser utilizado para proyectar la evolución de los precios de la canasta básica bajo diferentes escenarios inflacionarios. Por ejemplo, si esperamos que la inflación se mantenga estable a lo largo de varios años, podemos ajustar los parámetros de la ecuación para reflejar una difusión más lenta (menor "b"). Por otro lado, si anticipamos una crisis económica, "c" se movería hacia el periodo de la crisis, mientras que "b" aumentaría para reflejar los rápidos ajustes de precios.

Además, podemos incorporar datos históricos sobre la inflación y los precios de la canasta básica para ajustar mejor los parámetros y mejorar la precisión del modelo. Al hacer esto, se podrán obtener predicciones más realistas sobre cómo los precios se comportarán a lo largo del tiempo, permitiendo prever escenarios inflacionarios y diseñar estrategias económicas más efectivas para mitigar su impacto.

Es importante señalar que este modelo simplifica ciertos aspectos complejos de la economía. Para mejorar las predicciones, podríamos incorporar más variables que capturen factores externos como la oferta y demanda de productos, políticas gubernamentales, costos de producción y transporte, así como eventos imprevistos que pueden influir en los precios. A pesar de sus limitaciones, el modelo proporciona una herramienta útil para identificar tendencias generales y explorar cómo la inflación se propaga en un sistema económico, similar a la difusión del calor en termodinámica.

Este enfoque nos ayuda a visualizar y analizar de manera sencilla la evolución de los precios, convirtiéndose en una herramienta importante para la planificación y toma de decisiones en escenarios de volatilidad económica.

## CONCLUSIONES

La analogía entre la termodinámica y la economía ofrece una estructura poderosa para comprender la dinámica de los precios en mercados complejos. Así como en la física el calor se propaga de regiones calientes a frías hasta alcanzar un equilibrio térmico, en la economía, un aumento de los precios, es decir, la inflación, se difunde a través del sistema económico hasta estabilizarse. Este paralelismo permite interpretar la inflación como un fenómeno de "difusión" de precios, similar a la propagación del calor.

El coeficiente de inflación puede entenderse como la "conductividad económica," es decir, una medida de la rapidez con la que los precios responden y se ajustan a cambios en las condiciones del mercado. En una economía de baja inflación, esta conductividad es baja, lo que sugiere que los precios se ajustan de forma lenta y gradual. En cambio, en economías hiperinflacionarias, donde los precios suben de manera acelerada, esta "conductividad económica" es

alta, al igual que en los materiales altamente conductores de calor. Este enfoque termodinámico permite visualizar cómo las fuerzas del mercado buscan un equilibrio, ajustando precios de manera continua hasta llegar a un estado de equilibrio económico.

Sin embargo, para mejorar la capacidad predictiva de este modelo, es fundamental incorporar más variables que puedan capturar otros aspectos relevantes del sistema económico, tales como las políticas monetarias, las fluctuaciones en la oferta y la demanda, así como la confianza del consumidor. Actualmente, el modelo basado en esta analogía es útil para identificar tendencias generales y comportamientos macroeconómicos, pero su precisión podría aumentar significativamente al considerar un mayor número de factores económicos. Esto permitiría un análisis más detallado de los mecanismos detrás de los ajustes de precios, mejorando las predicciones sobre la evolución futura del mercado.

Aunque el modelo actual brinda una visión clara de las tendencias inflacionarias, su efectividad se puede ampliar al integrar más variables que reflejen la complejidad de las interacciones en los mercados, proporcionando una herramienta más robusta para el análisis económico.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Andrade, O. G., & Moreno, A. Z. (2006). Sobre la inflación. *Perspectivas*, 9(3), 81-115.

Barcelata, H. (2008). *La economía mexicana. Crisis y reforma estructural. 1984-2006*. Xapala, México.

Barquera, S., Rivera-Dommarco, J., & Gasca-García, A. (2001). Políticas y programas de alimentación y nutrición en México. *Salud pública de México*, 43(5), 464-477.

Becerra, P. D. C. R., & Godoy, S. A. S. (2018). Canasta alimentaria de México: cambios dietarios y problemas de representatividad regional. *Revista agroalimentaria*, 24(47), 59-75.

COPLAMAR (1983). *Necesidades esenciales en México, Siglo XXI editores*. México

Cortés F., Hernández E., Mora M. (2004). *Elaboración de una Canasta Alimentaria para México. Serie: Documentos de Investigación, 18. Secretaría de Desarrollo Social. México.*  
[http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2155/1/images/Docu\\_18\\_2003.pdf](http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/2155/1/images/Docu_18_2003.pdf), p. 5.

Dornbusch, R., Fischer, S., & Startz, R. (2014). *EBOOK: Macroeconomics*. McGraw Hill.

García-Colín Scherer, L. (1976). *Introducción a la termodinámica clásica*.

Frank; Manglik, Raj M.; Bohn, Mark S. (2012). *Principles of Heat Transfer*. Cengage Learning.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). *Índice de precios al consumidor de la canasta de consumo mínimo. Documento metodológico*.

Jordán, R. (2017). *Desarrollo sostenible, urbanización y desigualdad en América Latina y el Caribe: dinámicas y desafíos para el cambio estructural*. Cepal.

Krugman, P. R. (1999). *The return of depression economics*. WW Norton & Company.

Mankiw, N. G. (2020). *Principles Of Economics*. Cengage Learning. Boston, MA, USA.

Mendoza Enríquez, H. (2011). El concepto de pobreza y su evolución en la política social del gobierno mexicano. *Estudios sociales (Hermosillo, Son.)*, 19(37), 221-251.

Mishkin, F. S. (2007). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson education.

Nadal, A. (2020). Pensar fuera de la caja: la economía mexicana y sus posibles alternativas. Naciones Unidas, CEPAL.

Reinhart, C. M. (2009). This time is different: Eight centuries of financial folly. Princeton University Press.

Serway, Raymond A.; Faughn, Jerry S. (2001). Física. Pearson Educación. ISBN 9789702600152.

Woodford, M., & Walsh, C. E. (2005). Interest and prices: Foundations of a theory of monetary policy. *Macroeconomic Dynamics*, 9(3), 462-468.

# INNOVACIÓN Y RENDIMIENTO EN MANUFACTURAS ELECTRÓNICAS: IMPACTO DE LA GESTIÓN TECNOLÓGICA EN BAJA CALIFORNIA

Olmedo Noguera Celia Noemí; Galván Rubio Gerardo Arturo; Martínez Pérez Berenice  
Universidad Autónoma de Baja California  
celia.olmedo@uabc.edu.mx

## ABSTRACT

This study investigates Technology Management's (TM) impact on innovation and performance in Baja California's electronic manufacturing. Employing a structural equation model with partial least squares, the research identifies significant relationships between TM, innovation, and business performance. Results reveal that effective technological strategies enhance innovation capabilities, boosting sectoral performance and regional competitiveness. The study provides insights specific to the electronic sector, though its focus limits generalizability across other industries. Future research could expand to diverse sectors to deepen understanding of TM's broader implications. Emphasizing interdisciplinary strategies, the study highlights the need for integrated TM approaches to improve operational efficiency and address resource optimization challenges. Such strategies are pivotal in driving growth and sustaining competitive advantages in dynamic markets, underscoring TM's role as a catalyst in the electronic manufacturing industry.

Keywords: Technological Management, Innovation, Performance, Competitive Effect.

## RESUMEN

Este estudio investiga el impacto de la Gestión Tecnológica (GT) en la innovación y el rendimiento en el sector de manufactura electrónica de Baja California. Utilizando un modelo de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales, la investigación identifica relaciones significativas entre la GT, la innovación y el desempeño empresarial. Los resultados revelan que estrategias tecnológicas efectivas potencian las capacidades de innovación, impulsando el rendimiento sectorial y la competitividad regional. El estudio proporciona perspectivas específicas al sector electrónico, aunque su enfoque limita la generalización de los resultados a otras industrias. Investigaciones futuras podrían expandirse a diversos sectores para profundizar en las implicaciones más amplias de la GT. Enfatizando estrategias interdisciplinarias, el estudio destaca la necesidad de enfoques integrados de GT para mejorar la eficiencia operativa y abordar desafíos de optimización de recursos. Tales estrategias son cruciales para impulsar el crecimiento y sostener ventajas competitivas en mercados dinámicos, subrayando el rol de la GT como catalizador en la industria de manufactura electrónica.

Palabras clave: Gestión Tecnológica, Innovación, Rendimiento, Efecto competitivo.  
Código JEL: O32, Q55

## INTRODUCCIÓN

Globalmente, la investigación transforma conocimientos en innovación industrial, impulsando el desarrollo económico y la competitividad a largo plazo (1, 2). Específicamente, la industria manufacturera, crucial por su capacidad de innovar en productos y procesos, es esencial para la competitividad, especialmente en Baja California donde representa el 45.2% del PIB estatal y se destaca en electrónica (6).

Baja California ha mostrado un crecimiento económico destacado, especialmente en manufactura, construcción y minería, enfrentando el desafío de competir en mercados internacionales como China e India con un enfoque innovador y uso intensivo de tecnologías (7, 8, 9).

La innovación tecnológica en la región es dinámica, con patentes de entidades locales y extranjeras en tecnologías clave, esencial para el desarrollo económico y requiere estrategias que aborden influencias internas y externas (10, 11).

La gestión tecnológica (GT) es crucial para mejorar el rendimiento y fomentar la innovación en las organizaciones. El Comité Intersectorial para la Innovación de México resalta que una GT efectiva proporciona un marco adecuado para el desarrollo de tecnologías y la innovación (13). Las políticas regionales, como la Política de Desarrollo Empresarial y la Ley de Impulso al Conocimiento Científico, Tecnológico y a la Innovación, promueven la competitividad y la innovación tecnológica a largo plazo (15, 16), subrayando la importancia de una GT integrada para el crecimiento sostenible y la competitividad global en la industria manufacturera electrónica.

## **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

Este artículo examina el vínculo entre la gestión tecnológica, la innovación y el rendimiento en el sector de manufactura electrónica de Baja California, destacando cómo las estrategias tecnológicas efectivas pueden transformar el desempeño empresarial. Se basa en un marco teórico que integra estudios previos sobre la influencia de la gestión tecnológica en la innovación y la competitividad regional.

### **Gestión y Capacidad Tecnológica**

En el siglo XXI, la gestión de la innovación es fundamental para el desarrollo económico y social a todos los niveles. Esencial como las capacidades financieras y productivas, su manejo debe ser riguroso y eficiente (Valdés et al., 17). La Gestión Tecnológica (GT) implica la administración sistemática de las capacidades tecnológicas de las organizaciones, esencial para desarrollar estrategias innovadoras en productos y procesos (18, 19, 84). Además, mejora el rendimiento mediante el aprendizaje que permite innovar y desarrollar nuevas tecnologías (20, 84). Las capacidades tecnológicas, apoyadas en la dirección estratégica, transferencia tecnológica e innovación técnica (22, 23, 24), se dividen en dinámicas y operativas. Gregory (25) identifica cinco actividades clave en la GT: identificación, selección, adquisición, operación y protección tecnológica. Krawczyk-Dembicka (26) señala que estas actividades varían según la industria e incluyen un análisis de mercado para detectar tecnologías impactantes.

### **Innovación**

El avance de un país depende del desarrollo competitivo e innovador de sus instituciones, que deben incorporar métodos y procesos innovadores en sus ofertas de productos y servicios, fomentando así la sostenibilidad (27). La innovación organizacional implica la adquisición y generación de conocimiento científico, la instauración de procesos de investigación y la aplicación de técnicas que propicien cambios significativos y continuos en todos los sectores económicos.

Schumpeter (28) es reconocido como uno de los pioneros en la teoría de la innovación, la cual describe como el motor del desarrollo económico mediante cinco tipos de innovación: nuevos productos, métodos de producción, fuentes de suministro, mercados y formas organizativas. En contraste, el Manual de Oslo (29) propone una clasificación similar, pero distingue la apertura de mercados y el desarrollo de nuevas fuentes de materias primas como categorías específicas, enfatizando la creación de nuevas estructuras de mercado.

### **Medición de la Innovación**

Para evaluar el rendimiento empresarial de manera integral, es esencial utilizar indicadores financieros y operativos. Los indicadores operativos, como cuota de mercado, crecimiento de ventas, lanzamiento de productos, calidad del producto y eficacia del marketing, ofrecen una visión más amplia que los datos financieros solos (36). Además, se consideran factores como la tecnología, productividad, ahorro de costos y benchmarking de procesos de producción para identificar ineficiencias y evaluar cambios técnicos y niveles de vida, esenciales para entender la efectividad organizacional desde diversos ángulos (37).

El modelo de efectividad organizativa de Quinn y Rohrbaugh (38) estructura la evaluación en cuatro áreas: Procesos Internos, Sistema Abierto, Sistema Racional y Recursos Humanos, enfocándose en la gestión eficaz de recursos, adaptabilidad, cumplimiento de objetivos y bienestar laboral. Este modelo ha sido ampliamente validado (39, 40). Adicionalmente, el Modelo Nacional de Gestión de Tecnología promueve la competitividad global de las organizaciones mexicanas a través de una gestión tecnológica explícita y sistemática, estructurada en funciones como vigilancia, planificación, habilitación, protección e implementación (41).

### **Gestión Tecnológica e innovación**

La innovación efectiva requiere decisiones rápidas y coordinadas para enfrentar desafíos complejos en el entorno empresarial, donde la Gestión Tecnológica (GT) juega un papel crucial al ofrecer soluciones técnicas avanzadas y estrategias para la continua introducción de nuevas tecnologías (42, 43, 44). Este enfoque estratégico es esencial para desarrollar productos que respondan a las necesidades cambiantes del mercado y mejorar así el rendimiento organizacional (18, 45).

En el ámbito manufacturero, la GT es determinante para el éxito, organizando las actividades empresariales en torno a la tecnología e innovación para minimizar costos en la adopción tecnológica, acelerar el tiempo de comercialización, y lograr ventajas competitivas (26, 46). La literatura académica enfatiza que una robusta capacidad en GT impacta positivamente en la innovación, siendo un factor clave para el éxito empresarial (47, 48).

Extensos estudios evidencian el impacto favorable de la innovación en el rendimiento empresarial, mostrando una correlación positiva constante a pesar de algunos hallazgos contradictorios, lo que resalta la importancia de la innovación como un motor de mejora en el desempeño empresarial (49-56, 58).

**Hipótesis 1 (H1):** La innovación empresarial en empresas manufactureras del sector electrónico se ve influenciada positivamente por las estrategias de Gestión Tecnológica.

### **Innovación y Rendimiento Empresarial**

La innovación es reconocida como un factor crucial que afecta el rendimiento empresarial y es esencial para obtener ventajas competitivas (55, 59). Investigaciones subrayan que la innovación es central para la competitividad, correlacionándose positivamente con el desempeño superior en el sector manufacturero (49, 50, 60). Las empresas de este sector se enfocan en el desarrollo de nuevos productos para responder a las necesidades cambiantes del mercado, lo que incrementa las oportunidades para lograr ventajas competitivas y mayores ventas de nuevos productos (52, 61, 62).

La literatura sostiene que la adopción y aplicación efectiva de innovaciones son clave para mejorar el rendimiento y capitalizar oportunidades de mercado, llevando a rendimientos superiores mediante capacidades competitivas reforzadas (52, 56). Además, la innovación contribuye al crecimiento económico regional, desempeñando un papel significativo en el desarrollo económico de los países que la fomentan continuamente (62, 63).

**Hipótesis 2 (H2):** La implementación de las innovaciones surgidas de las estrategias de la Gestión Tecnológica influirá positivamente en el rendimiento de la organización.

### **Gestión tecnológica y Rendimiento Empresarial**

La literatura sostiene que la Gestión Tecnológica (GT) está intrínsecamente vinculada al rendimiento empresarial, argumentando que la implementación de estrategias de GT conlleva cambios organizacionales que impactan significativamente en el crecimiento a largo plazo (42, 45, 47). Se observa que la gestión efectiva de la tecnología facilita mecanismos de retroalimentación que mejoran el rendimiento (43, 64).

Además, la relación entre tecnología, innovación y rendimiento no es lineal (65). Empresas con alto rendimiento tecnológico suelen acceder a más capital, lo que les permite atraer mayores inversiones y mejorar su rendimiento (66). Invertir en tecnología también aumenta la capacidad de atraer recursos y talento calificado (67).

Las organizaciones que adoptan una GT proactiva y se involucran en la planificación, habilitación y protección tecnológica, tienden a superar a las que no (44). La adopción exitosa de nuevas tecnologías requiere una adaptación recíproca entre la empresa y su entorno tecnológico, lo que, de ser efectivo, puede incrementar rápidamente la rentabilidad (68, 69).

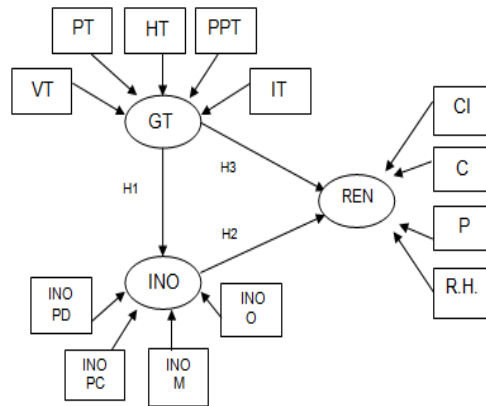
**Hipótesis 3 (H3):** La implementación de técnicas de Gestión Tecnológica influirá positivamente en el rendimiento de la empresa.

### **MÉTODOS**

Se adoptó un diseño de investigación cuantitativo, no experimental y transversal con un enfoque explicativo para evaluar la gestión tecnológica en las manufacturas electrónicas de Baja California. Utilizando una encuesta de 112 ítems basada en el manual de Oslo y el Modelo Nacional de Gestión Tecnológica, se evaluaron cinco dimensiones de gestión tecnológica—vigilancia, planeación, habilitación, protección y ejecución de innovaciones—junto con las variables de innovación y rendimiento, utilizando una escala Likert de 1 a 7.

La validez del instrumento se reforzó mediante revisiones y grupos focales, asegurando la claridad y relevancia de las preguntas. La encuesta se digitalizó usando formularios de Google, y durante una fase piloto con siete empresas, se ajustó basándose en la retroalimentación recibida. La fiabilidad se confirmó con el alfa de Cronbach, obteniendo valores superiores a 0.8, demostrando la capacidad del instrumento para medir eficazmente las variables propuestas.

Se empleó un modelo de ecuaciones estructurales con mínimos cuadrados parciales (PLS) para analizar cómo la Gestión Tecnológica (GT), como variable dependiente, influye en la innovación y el rendimiento, variables independientes. Este enfoque es ideal para poblaciones reducidas y permite examinar el impacto de la GT en el sector (71). Los modelos de ecuaciones estructurales facilitan la contrastación de teorías y la realización de pruebas de hipótesis, identificando relaciones complejas entre variables que pueden variar según el contexto del modelo, proporcionando una visión integral y valiosa para la investigación (72).



- |   |   |   |
|---|---|---|
| <b>VT:</b> Vigilancia de Tecnologías              | <b>INO. PD.:</b> Innovación de Productos    | <b>CI:</b> Control Interno                  |
| <b>PT:</b> Planeación Tecnológica                 | <b>INO. PC.:</b> Innovación de Procesos     | <b>C:</b> Crecimiento                       |
| <b>HT:</b> Habilitación Tecnológica               | <b>INO. M.:</b> Innovación de Mercadotecnia | <b>P:</b> Productividad                     |
| <b>PPT:</b> Protección del Patrimonio Tecnológico | <b>INO. O.:</b> Innovación de Organización  | <b>R.H.:</b> Desarrollo de Recursos Humanos |
| <b>IT:</b> Implementación de la innovación        |   |   |

electrónica del Estado de Baja California.

### DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La población objetivo de esta investigación se seleccionó de acuerdo con los seis La población objetivo se alineó con los seis sectores de la Agenda de Innovación de CONACyT, enfocándose en manufactura avanzada y electrónica en Baja California, seleccionada por su especialización y tendencias globales (73). Se seleccionaron empresas de manufactura electrónica a través del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) del INEGI (2016), que clasifica empresas por sector y otros criterios (74). De 99 empresas, 86 operativas por más de tres años formaron la población de estudio, con 49 medianas y 37 grandes.

El tamaño de muestra se determinó usando una fórmula estadística, considerando un nivel de significancia del 5% y un nivel de confianza del 95%, resultando en 75 empresas seleccionadas. Esta metodología permite una evaluación precisa dentro del nicho específico, asegurando la representatividad y relevancia de los hallazgos para el sector de manufactura electrónica en la región.

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q} \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde:

*N* representa el tamaño de la población.

*Z* denota el nivel de confianza.

*P* se refiere a la probabilidad de éxito o proporción esperada.

*Q* indica la probabilidad de fracaso.

*D* representa la precisión, es decir, el error máximo admisible en términos de proporción.

### RESULTADOS

#### Evaluación del Modelo de medida

Para evaluar la consistencia interna de indicadores en constructos reflectivos, se usaron el coeficiente Alpha de Cronbach y la fiabilidad compuesta. El Alpha de Cronbach indica que valores cerca de 1 muestran alta consistencia; valores de 0.8 o más son buenos y menos de 0.5 inaceptables (75, 76). Se evaluaron las cargas estandarizadas de los



ítems, recomendando un umbral de 0.7, aunque la mayoría superó 0.8. La fiabilidad compuesta fue aceptable, con valores mayores a 0.8, y 0.7 como mínimo aceptable.

La varianza promedio extraída (AVE) muestra la varianza explicada por cada indicador, con valores satisfactorios sobre 0.500 (77). En este estudio, la AVE para gestión tecnológica fue 0.686, para innovación 0.746, y para rendimiento 0.732. Además, todos los constructos cumplen con los criterios de validez discriminante, con AVEs superiores a las correlaciones entre constructos ( $0.828 > 0.644$  y  $0.626$ ,  $0.864 > 0.644$  y  $0.626$ ,  $0.855 > 0.678$ ), mostrado en la Tabla 3, destacados en diagonal y en negrita.

**Tabla 3.** Validez Discriminante del modelo Teórico.

Constructo	AVE	GT	Innovación	Rendimiento
GT	.686	<b>0.828</b>		
Innovación	.746	0.644	<b>0.864</b>	
Rendimiento	.732	0.626	0.678	<b>0.855</b>

**Fuente:** elaboración propia.

Para la evaluación de la multicolinealidad que existe entre los constructos, se obtuvo el Factor de Inflación de la Varianza (FIV) como se muestra en la Tabla 4, siendo los resultados menores a 5 (78). La cual reporta excelentes resultados muy por debajo de la límite, con excepción de uno de ellos el cual obtuvo un resultado aceptable con una puntuación de 4.1. Demostrando que no existe colinealidad entre los constructos.

**Tabla 4.** Factor de Inflación de la Varianza.

ITEM	FIV
Ahorro de costos	4
Alianzas	2
Asimilación	0
Desarrollo Propio	0
Estrategias de Mercado	9
Investigación Contratada	9
Más Productiva	6
Más Rentable	6
Mayor Crecimiento	2
Plan Estratégico de Tecnologías	1
Presupuesto	9
Productos Nuevos Antes	3
Productos Nuevos Dentro	1
Productos Nuevo Mercado	2
Producto Nuevo ya Disponible	0

**Fuente:** elaboración propia.

### Evaluación de la Bondad de Ajuste del Modelo Estadístico

( $\beta$ ), coeficientes de determinación ( $R^2$ ) y factores de similitud ( $F^2$ ) según los métodos descritos en la literatura (78, 79).

Coefficientes ( $\beta$ ): En la tabla 5, se muestran los coeficientes  $\beta$  evaluados mediante la prueba T de Student para determinar la significancia y dirección de las relaciones entre variables. Con valores entre 0 y 1, un signo positivo indica una relación positiva. Las hipótesis H1 (GT-Innovación, fuerte), H2 (Innovación-Rendimiento, media) y H3 (GT-Rendimiento, baja) confirmaron relaciones significativas y positivas.

Factor de Similitud ( $F^2$ ): El  $F^2$  mide la magnitud del efecto de una variable sobre otra. Según Cohen y Levinthal (67) y Leal et al. (79), valores de 0.02, 0.15 y 0.35 indican efectos débil, medio y fuerte, respectivamente. GT mostró un fuerte efecto sobre Innovación, mientras que Innovación afectó medianamente el Rendimiento y GT también influyó medianamente en el Rendimiento.

Este análisis proporciona una clara evaluación de cómo cada variable contribuye al modelo, apoyando la validez de las hipótesis planteadas.

**Tabla 5.** Resultados de las pruebas de hipótesis.

Hipótesis	Valor de $\beta$	T score	P valor	$F^2$	Aceptada/ Rechazada
GT-Innovación	0.664	0.081	0	0.71	Aceptada
Innovación - Rendimiento	0.47	0.139	0.001	0.269	Aceptada
GT-Rendimiento	0.324	0.144	0.025	0.128	Aceptada

Fuente: elaboración propia.

La capacidad predictiva en modelos estadísticos se mide por el  $R^2$ , reflejando la varianza que los predictores explican en un constructo (tabla 6). Los umbrales de  $R^2$  varían: Falk y Miller (80) sugieren un mínimo de 0.10; Chin (81) define 0.67, 0.33 y 0.10 como sustancial, moderado y débil; Hair et al. (78) proponen 0.75, 0.50 y 0.25; mientras que Henseler, Ringle y Sinkovics (82) ajustan a 0.36, 0.25 y 0.10, proporcionando criterios claros para evaluar la efectividad de las variables en la investigación.

**Tabla 6.-**Capacidad predictiva y ajuste del modelo.

	<b>R cuadrada</b>	<b>R cuadrada ajustada</b>
<b>Innovación</b>	0.41	0.40
<b>Rendimiento</b>	0.52	0.50

Fuente: elaboración propia.

En ambos resultados, la varianza de los constructos innovación y rendimiento son explicadas de manera moderada por la variable predictora GT, considerando los parámetros de Falk y Miller (80); Chin, (81) y Hair, et. al (78) y así mismo, según los rangos de Henseler et al., (82) poseen un efecto fuerte.

### DISCUSIÓN

En Baja California, la Gestión Tecnológica (GT) ha demostrado ser un impulsor clave de la innovación y de mejoras en procesos internos en la manufactura electrónica (50, 51). Aunque la relación de la GT con el rendimiento empresarial es moderada, su influencia, combinada con otras variables, es notable (52). La implementación de innovaciones es esencial para aprovechar oportunidades de mercado y potenciar el rendimiento (56). Baja California se beneficia de un entorno favorable para el desarrollo empresarial y la inversión, lo que impulsa su competitividad regional (55). Además, la innovación no solo mejora el rendimiento financiero, sino que también contribuye al crecimiento económico regional (22). Investigaciones anteriores confirman que la innovación es

crucial para la competitividad y el éxito en ventas (49, 50, 61, 62), y la relación entre tecnología, innovación y rendimiento es multidimensional y compleja (65, 66, 67).

## CONCLUSIONES

Este estudio destaca que una GT rigurosa en Baja California no solo mejora el rendimiento, sino que también crea un ambiente propicio para la innovación. La integración efectiva de la GT facilita una organización ágil y fomenta la colaboración interfuncional, esencial para responder a las dinámicas de mercado. Aunque la innovación es vital, no es el único determinante del rendimiento empresarial. Este análisis sugiere que se adopte una perspectiva interdisciplinaria en la GT para manejar la diversidad de enfoques y optimizar recursos, abriendo nuevas direcciones para la investigación y el desarrollo de estrategias tecnológicas integradas. Este trabajo contribuye a la literatura al elucidar la compleja relación entre GT, innovación y rendimiento, subrayando la GT como catalizador del crecimiento y la competitividad sostenible en la manufactura electrónica.

## REFERENCIAS

1. Pons, X. A., Martíns, J. J. G., & Parrilli, M. D. (2014). Evaluación de la fragmentación en los sistemas regionales de innovación: Una tipología para el caso de España. *Investigaciones Regionales*.
2. Anakpo, G., & Oyenubi, A. (2022). Technological innovation and economic growth in Southern Africa: Application of panel dynamic OLS regression. *Development Southern Africa*, 39(4), 543-557. doi: <https://doi.org/10.1080/0376835X.2022.2052017>
3. Kamal, E., Lou, E., & Kamaruddeen, A. (2023). Effects of innovation capability on radical and incremental innovations and business performance relationships. *Journal of Engineering and Technology Management*, 67, 1-12. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jengtecman.2022.101726>
4. Gunday, G., Ulusoy, G., Kilic, K., & Alpkan, L. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Production Economics*, 133(2), 662-676. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.05.014>
5. Pineda, Zaira; Cruz, Pedro; Argüelles, José. (2023) La ingeniería mecánica en la industria 4.0. (pags. 18-23). Universitarios Potosinos. Obtenido de <https://leka.uaslp.mx/index.php/universitarios-potosinos/article/view/466>
6. INEGI. (2022). *Producto Interno Bruto Por Entidad Federativa, Baja California 2021 Preliminar*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/PIBEF/PIBEF\\_BC.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/PIBEF/PIBEF_BC.pdf)
7. Economía, D. d. (2024). *Panorama Económico de Baja California*. México: Panorama económico de Baja California, Gobierno del Estado de Baja California. Obtenido de <https://www.bajacalifornia.gob.mx/Documentos/economia/panorama-economico.pdf>
8. CONACYT. (2015). *Agenda de Innovación del Estado de Baja California*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Obtenido de <https://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/01/Agenda-Baja-California.pdf>
9. OECD. (2015a). *The Innovation Imperative: Contributing to Productive, Growth and Well-Being*. Paris. doi: <https://doi.org/10.1787/9789264239814-en>
10. OECD. (2015b). *OECD Innovation Strategy 2015 An Agenda For Policy Action*. París: OCDE. Obtenido de <https://www.oecd.org/sti/OECD-Innovation-Strategy-2015-CMIN2015-7.pdf>
11. Candia, Itze. (2023) Efecto del cambio tecnológico en el mercado laboral del sector automotriz en la frontera norte de México. *Equilibrio Económico. Nueva Época. Revista de Economía, Política y Sociedad*. 19(1), 82-115. Obtenido de <http://www.erevistas.uadec.mx/index.php/EE/article/view/61/46>
12. Axis, C. d. (2017). *Estudio de diagnóstico e identificación de oportunidades de desarrollo de la industria electrónica de Baja California*. México: Secretaría de Economía. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/311904/PPCI-2016080489 - Estudio de diagnóstico.pdf>
13. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2021). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024: Secretaría de Gobernación*. Obtenido de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5639501&fecha=28/12/2021#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5639501&fecha=28/12/2021#gsc.tab=0)
14. Trillo, M., León, C., & López, R. (2022). La importancia de las capacidades dinámicas en el replanteamiento de una ventaja competitiva innovadora. Estudio de caso en empresas tecnológicas cordobesas. *Revista de Estudios Andaluces*, 43, 125-143. Obtenido de <https://idus.us.es/handle/11441/144815>

15. Casas, J. (2014). La articulación del sistema regional de innovación: el caso de Baja California. Tesis. Tijuana, Baja California, México: El Colegio de la Frontera Norte. Obtenido de Colegio de la: <https://www.colef.mx/posgrado/tesis/2012979/>
16. Congreso del Estado de Baja California. (20 de 03 de 2020). Ley De Impulso Al Conocimiento Científico, Tecnológico Y A La Innovación Para El Desarrollo Del Estado De Baja California. Ley. Baja California: Marco normativo CNHD. Obtenido de [https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO\\_VI/20200320\\_LEYIM\\_PCONCIETEGINN.PDF](https://www.congresobc.gob.mx/Documentos/ProcesoParlamentario/Leyes/TOMO_VI/20200320_LEYIM_PCONCIETEGINN.PDF)
17. Valdés, C., Triana, Y. y Boza, J. A. (2019). Reflexiones sobre definiciones de innovación, importancia y tendencias. *Avances* 21(4), 532-552. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/6378/637869114011/637869114011.pdf>
18. Hao, S., & Yu, B. (2011). The Impact of Technology Selection on Innovation Success and Organizational Performance. *iBusiness*, 3(4), 366-371. <https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=9167>
19. Halicka, K. (2017). Main Concepts of Technology Analysis in the Light of the Literature on the Subject. *Procedia Engineering*, 182, 291-298. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.196>
20. Terán, A., Dávila, G., & Castañón, R. (2019). Gestión de la tecnología e innovación: un Modelo de Redes Bayesianas. *Economía: teoría y práctica*, 27(50), 63-100. doi: <http://dx.doi.org/10.24275/ETYPUAM/NE/502019/Teran>
21. Hernández, J. (2017). Capacidades tecnológicas y organizacionales de las empresas mexicanas participantes en la cadena de valor de la industria aeronáutica. *Economía Teoría y Práctica*, 47, 65-98. doi: <http://dx.doi.org/10.24275/etypuam/ne/472017/Hernandez>.
22. García, A., Pineda, D., Andrade, & Antonieta, M. (2015). Las capacidades tecnológicas para la innovación en empresas de manufactura. *Universidad & Empresa*, 17(29), 257-278. doi: <http://dx.doi.org/10.12804/rev.univ.empresa.29.2015.11>
23. Castellanos, O. (2009). Retos Y Nuevos Enfoques En La Gestión De La Tecnología Y El Conocimiento. *Universidad Nacional de Colombia*, 29(1), 140-142. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-56092009000100019](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-56092009000100019)
24. Mendoza, J., & Valenzuela, A. (2014). Aprendizaje, innovación y gestión tecnológica en la pequeña empresa. Un estudio de las industrias metalmeccánica y de tecnologías de información en Sonora. *Contaduría y Administración*, 59(4), 253-284. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v59n4/v59n4a11.pdf>
25. Gregory, M. (1995). Technology management: a process approach. *Journal of Engineering Manufacture*, 209(5), 347-356. Obtenido de [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5553082/mod\\_folder/content/0/Gregory%20-%202007%20-%20Technology%20Management%20A%20Process%20Approach.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5553082/mod_folder/content/0/Gregory%20-%202007%20-%20Technology%20Management%20A%20Process%20Approach.pdf)
26. Krawczyk-Dembicka, E. (2017). Analysis of Technology Management Using the Example of the Production Enterprise from the SME Sector. *Procedia Engineering*, 182, 359-365. doi: <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.03.112>
27. Tejada, G., Cruz, J., Uribe, Y., & Rios, J. (2019). Innovación tecnológica: Reflexiones teóricas. *Revista Venezolana de Gerencia*, 29(85). Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29058864011>
28. Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. MA: Harvard Univ. Press.
29. OECD; Eurostat. (2018). *Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*. Oslo, Noruega: Oslo: OCDE & Eurostat. Obtenido de <https://www.oecd.org/science/inno/2367614.pdf>
30. OECD. (2011). *OECD guide to measuring the information society 2011*. OECD Publishing. doi: <http://dx.doi.org/10.1787/9789264113541>
31. OECD; Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. Paris/Eurostat, Luxembourg: OECD Publishing. Doi: <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
32. OECD. (2001). *Measuring Productivity. Measurement Of Aggregate And Industry-Level Productivity Growth. OECD Manual*. Paris: OECD Publishing. Obtenido de <https://www.oecd.org/sdd/productivity-stats/2352458.pdf>
33. Wang, C.-H., Chen, C.-b., & Lu, I.-y. (2008). Evaluating firm technological innovation capability under uncertainty. *Technovation*, 28, 349-363. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/222983583\\_Evaluating\\_firm\\_technological\\_innovation\\_capability\\_under\\_uncertainty#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/222983583_Evaluating_firm_technological_innovation_capability_under_uncertainty#fullTextFileContent)

34. Rajapathirana, J., & Hui, Y. (2018). Relationship between innovation capability, innovation type, and firm performance. *Journal of Innovation & Knowledge*, 3, 44-55. Obtenido de <https://www.elsevier.es/en-revista-journal-innovation-knowledge-376-pdf-S2444569X17300409>
35. Venkatraman, N., & Ramanujam, V. (1986). Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches. *Academy of Management Review*, 11(4), 801-81. doi: <https://doi.org/10.5465/amr.1986.4283976>
36. Armario, E., & Cossío, F. (2001). La orientación al mercado y el rendimiento empresarial: el caso de la banca comercial española. *Cuadernos de Gestión*, 1(1), 33-64. Obtenido de <https://www.ehu.es/cuadernosdegestion/documentos/112.pdf>
37. Griliches, Z. (1987). R&D and Productivity: Measurement Issues and Econometric Results. *American Association for the Advancement of Science*, 237(4810), 31-35. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/1699597>
38. Quinn, R. E., & Rohrbaugh, J. (1983). A Spatial Model of Effectiveness Criteria: Towards a Competing Values Approach to Organizational Analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377. Obtenido de <https://www.jstor.org/stable/2631061>
39. Walton, E., & Dawson, S. (2011). Managers' Perceptions of Criteria of Organizational Effectiveness. *Journal of Management Studies*, 38(2). doi: <https://doi.org/10.1111/1467-6486.00233>
40. Brockman, B., & Morgan, R. M. (2003). The Role of Existing Knowledge in New Product Innovativeness and Performance. 34(2), 385-419. doi: <https://doi.org/10.1111/1540-5915.02326>
41. Innovación, C. I. (2011). *Programa Nacional de Innovación*. México: Secretaría de Economía. Obtenido de [https://www.economia.gob.mx/files/comunidad\\_negocios/innovacion/Programa\\_Nacional\\_de\\_Innovacion.pdf](https://www.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/innovacion/Programa_Nacional_de_Innovacion.pdf)
42. Teece, D. J. (1996). Firm organization, industrial structure, and technological innovation. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 31(2), 193-224. doi: [https://doi.org/10.1016/S0167-2681\(96\)00895-5](https://doi.org/10.1016/S0167-2681(96)00895-5)
43. Cetindamar, D., Wasti, N., & Beyhan, B. (2013). Technology management tools techniques: Factors affecting their usage and their impact on performance. *International Journal of Innovation and Technology Management*, 9(5). doi: <https://doi.org/10.1142/S0219877012500368>
44. Pilkington, A., & Teichert, T. (2006). Management of technology: Themes, concepts and relationships. *Technovation*, 26(3), 288-299. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2005.01.009>
45. Cetindamar, D., Phaal, R., & Probert, D. (2016). Technology management as a profession and the challenges ahead. *Journal of Engineering and Technology Management*, 41, 1-13.
46. Yildiz, O., Bozkurt, Ö. Ç., Kalkan, A., & Ayci, A. (2013). The Relationships between Technological Investment, Firm Size, Firm Age and the Growth Rate of Innovational Performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 99(6), 590-599. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.10.529>
47. Drejer, A. (1997). The discipline of management of technology, based on considerations related to technology. *Technovation*, 17(5), 253-265. doi: [https://doi.org/10.1016/S0166-4972\(96\)00107-1](https://doi.org/10.1016/S0166-4972(96)00107-1)
48. Gudanowska, A. (2017). Modern Research Trends within Technology Management in the Light of Selected Publications. *Management and Production Engineering Review*, 8(1), 78-88. doi: <https://doi.org/10.1515/mper-2017-0009>
49. Gurhan, G., Gunduz, U., Kemal, k., & Lutfiyak, A. (2011). Effects of innovation types on firm performance. *International Journal of Clinical and Experimental Medicine. International Journal of Production Economics*, 133(2), 662-676. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2011.05.014>
50. Hogan, S., & Coote, L. (2014). Organizational culture, innovation, and performance: A test of Schein's model. *Journal of Business Research*, 67(8), 1609-1621. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.09.007>
51. Jiménez, D., & Sanz, R. (2011). Innovation, organizational learning, and performance. *Journal of Business Research*, 64(4), 408-417. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2010.09.01>
52. Kalkan, A., Erdil, O., & Çetinkaya, Ö. (2011). The relationships between firm size, prospector strategy, architecture of information technology and firm performance. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 24, 854-869. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.09.114>
53. White, M., & Bruton, G. (2011). *The Management of Technology & Innovation; A Strategic Approach*. (2da. ed.). Cengage Learning.

54. Yurs, M. (2016). Innovation capability and its role in enhancing the relationship between TQM practices and innovation performance. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 2(1), 1-15. doi: <https://doi.org/10.1186/s40852-016-0031-2>
55. Zeng, S., Xie, X., & Tam, C. (2010). Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs. *Technovation*, 30(3), 181-194. doi: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2009.08.003>
56. Zhai, Y., Sun, W., Tsai, S., Wang, Z., Zhao, Y., & Chen, Q. (2018). An Empirical Study on Entrepreneurial Orientation, Absorptive Capacity, and SMEs' Innovation Performance: A Sustainable Perspective. *Sustainability (Switzerland)*, 10(2), 314. doi: <https://doi.org/10.3390/su10020314>
57. Zhang, M. (2011). Firm-level performance impact of IS support for product innovation. *European Journal of Innovation Management*, 14(1), 118-132. doi: <https://doi.org/10.1108/14601061111104724>
58. Naranjo, J., Jiménez, D., & Sanz, R. (2016). Studying the links between organizational culture, innovation, and performance in Spanish companies. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 48(1), 30-41. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rlp.2015.09.009>
59. Kalmuk, G., & Acar, A. (2015). The Mediating Role of Organizational Learning Capability on the Relationship Between Innovation and Firm's Performance: A Conceptual Framework. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210(2), 164-169. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.355>
60. Sethibe, T., & Steyn, R. (2015). The relationship between leadership styles, innovation, and organisational performance: A systematic review. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 18(3). doi: <https://doi.org/10.4102/sajems.v18i3.1193>
61. Abd, N., & Samad, S. (2016). Innovation and Competitive Advantage: Moderating Effects of Firm Age in Foods Manufacturing SMEs in Malaysia. *Procedia Economics and Finance*, 35, 256-266. doi: [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)00032-0](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)00032-0)
62. Garcia, D., Madrid, A., & Philippe, D. (2017). Influence of university–firm governance on SMEs innovation and performance levels. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 250-261. doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.04.003>
63. Atalay, M., Anafarta, N., & Sarvan, F. (2013). The Relationship between Innovation and Firm Performance: An Empirical Evidence from Turkish Automotive Supplier Industry. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 75(3), 226-235. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.026>
64. Koellinger, P. (2008). The relationship between technology, innovation, and firm performance—Empirical evidence from e-business in Europe. *Research Policy*, 37(8), 1317-1328. doi: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.04.024>
65. Ali, M., Seny, K., & Sarstedt, M. (2016). Direct and configurational paths of absorptive capacity and organizational innovation to successful organizational performance. *Journal of Business Research*, 69(11), 5317-5323. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.04.131>
66. Abel, A., & Blanchard, O. (1986). The Present Value of Profits and Cyclical Movements in Investment. *Econometrica*, 54(2), 249-273. doi: <https://doi.org/10.2307/1913150>
67. Cohen, W., & Levinthal, D. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), Administrative Science Quarterly. Doi: <https://doi.org/10.2307/2393553>
68. Jansen, J., Van den Bosch, F., & Volberda, H. (2005). Managing Potential and Realized Absorptive Capacity: How do Organizational Antecedents matter? *ERIM report series research in management Erasmus Research Institute of Management*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/1765/6550>
69. Linton, J., & Solomon, G. (2017). Technology, Innovation, Entrepreneurship and The Small Business—Technology and Innovation in Small Business. *Journal of Small Business Management*, 55(2), 196–199. doi: <https://doi.org/10.1111/jsbm.12311>
70. Decreto Presidencial. (08 de 31 de 2010). *Premio Nacional de Tecnología e Innovación. Estados Unidos Mexicanos*. doi: [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5170645&fecha=10/12/2010#gsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5170645&fecha=10/12/2010#gsc.tab=0)
71. Reinartz, W., Haenlein, M., & Henseler, J. (2009). An Empirical Comparison of the Efficacy of Covariance-Based and Variance-Based SEM. *Intern. J. of Research in Marketing*, 26, 332–344. Obtenido de <https://www.researchgate.net/publication/222151017>
72. Escobedo, M., Hernández, J., Ortega, V., & Martínez, G. (2016). Modelos de ecuaciones estructurales: Características, fases, construcción, aplicación y resultados. *Ciencia & trabajo*, 18(55). doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492016000100004>

73. CONACYT. (2014). *Agenda de innovación de Baja California documentos de trabajo*. Obtenido de <https://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/01/2-Diagn%C3%B3stico-del-sistema-de-innovaci%C3%B3n2.pdf>
74. INEGI. (2016). *SE DIFUNDEN ESTADÍSTICAS DETALLADAS SOBRE LAS*. Obtenido de [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016\\_07\\_02.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2016/especiales/especiales2016_07_02.pdf)
75. George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows Step by Step: A Simple Guide and Reference, 11.0 Update* (4th ed.). Allyn & Bacon.
76. Ander-Egg, E. (1995). *Técnicas de Investigación Social*. Buenos Aires: Lumen.
77. Hair, J. B., Babin, B., & Anderson, R. (2010). *Multivariate Data Analysis*. Pearson Prentice Hall
78. Hair, J., Sarstedt, M., Hopkins, L., & Kuppelwieser, V. (2014). Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM): An emerging tool in business research. *European Business Review*, 26(2), 106-121. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/EBR-10-2013-0128/full/html>
79. Leal, A., Ariza, J., Roldán, J., & Leal, A. (2014). Absorptive capacity, innovation, and cultural barriers: A conditional mediation model. *Journal of Business Research*, 67(5), 763-768. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2013.11.041>
80. Falk, F., & Miller, N. (1992). *A Primer for Soft Modeling*. The University Of Akron Press.
81. Chin, W. (2010). How to Write Up and Report PLS Analyses. *Springer Handbooks of Computational Statistics*, 655-690. Obtenido de [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-32827-8\\_29](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-32827-8_29)
82. Henseler, J., Ringle, C., & Sinkovics, R. (2009). The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. *New Challenges to International Marketing Advances in International Marketing*, 20, 277-319. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/229892421\\_The\\_Use\\_of\\_Partial\\_Least\\_Squares\\_Path\\_Modeling\\_in\\_International\\_Marketing](https://www.researchgate.net/publication/229892421_The_Use_of_Partial_Least_Squares_Path_Modeling_in_International_Marketing)
83. Schuh, G., & Kramer, L. (2016). Cybernetic Approach for Controlling Technology Management Activities. *In Procedia CIRP*, 41, 437-442. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2015.12.102>
84. Delgado-Cruz, A., Vargas-Martínez, E. E., & Montes-Hincapié, J. M. (2021). Impacto de la gestión tecnológica sobre la capacidad de innovación en el sector restauranero de Medellín. *Dirección y organización*, 0(73), 80-95. <https://doi.org/10.37610/dyo.v0i73.594>
85. Chege, S. M., Wang, D., & Suntu, S. L. (2020). Impact of information technology innovation on firm performance in Kenya. *Information Technology for Development*, 26(2), 316-345. <https://doi.org/10.1080/02681102.2019.1573717>

## DESEMPEÑO SOCIAL DE LAS EMPRESAS: CASO NATURA

Marcela Figueroa Aguilar, Norma Laura Godínez Reyes, Martha Beatriz Flores Romero  
Facultad de Contaduría y Ciencias Administrativas  
marcela.figueroa@umich.mx, martha.flores@umich.mx

### RESUMEN

En el entorno empresarial contemporáneo, las organizaciones reconocen cada vez más la importancia de expandir su enfoque más allá de los aspectos financieros, hacia una atención integral al bienestar de sus empleados y colaboradores. La estabilidad de una empresa depende en gran medida de la salud física y emocional de su equipo; sin estos elementos, la sostenibilidad interna se ve comprometida. Este estudio examina detalladamente cómo la empresa Natura S.A. puede implementar prácticas responsables y sostenibles dirigidas a sus empleados, destacando la importancia de mantener un ambiente laboral ético, justo y respetuoso como parte de su compromiso con la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) y las buenas prácticas laborales.

Utilizando las normas del Global Reporting Initiative (GRI) en desempeño social como principal referencia, se realizó un análisis comparativo exhaustivo que evalúa la alineación de las prácticas de Natura con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 8 de las Naciones Unidas, el cual promueve el trabajo decente y un crecimiento económico inclusivo y sostenible a nivel global. Se implementó una metodología detallada, con el uso de una escala tipo Likert, para medir el cumplimiento de las políticas y acciones de la empresa hacia sus empleados, permitiendo así una evaluación precisa del impacto y la eficacia de sus prácticas laborales en términos de bienestar y equidad.

Los hallazgos del análisis evidencian un alto nivel de compromiso por parte de Natura en la mejora de las condiciones de sus empleados, demostrando un interés genuino en fomentar un ambiente de trabajo seguro, digno y saludable. Las políticas implementadas incluyen programas de capacitación continua y desarrollo profesional, políticas de igualdad de género, beneficios sociales y un enfoque integral en salud y seguridad. Estas prácticas contribuyen a un ambiente laboral que promueve la dignidad, el respeto y la equidad entre todos los trabajadores.

En conclusión, Natura se posiciona como un ejemplo destacado en la promoción de un entorno laboral sostenible y responsable, evidenciando un fuerte compromiso con el trabajo decente y el bienestar de sus empleados.

*Palabras clave:* Responsabilidad Social Empresarial, Trabajo decente, Objetivos del Desarrollo Sostenible, Global Reporting Initiative.

### ABSTRACT

In today's business environment, organizations increasingly recognize the importance of expanding their focus beyond financial aspects to a comprehensive focus on the well-being of their employees and collaborators. The stability of a company depends largely on the physical and emotional health of its team; without these elements, internal sustainability is compromised. This study examines in detail how the company Natura S.A. can implement responsible and sustainable practices aimed at its employees, highlighting the importance of maintaining an ethical, fair and respectful work environment as part of its commitment to Corporate Social Responsibility (CSR) and good labor practices.

Using the Global Reporting Initiative (GRI) standards on social performance as the main reference, a comprehensive comparative analysis was carried out that evaluates the alignment of Natura's practices with the United Nations Sustainable Development Goal (SDG) number 8, which promotes decent work and inclusive and sustainable economic growth at a global level. A detailed methodology was implemented, using a Likert-type scale, to measure compliance with the company's policies and actions towards its employees, thus allowing an accurate assessment of the impact and effectiveness of its labor practices in terms of well-being and equity.

The findings of the analysis show a high level of commitment by Natura to improving the conditions of its employees, demonstrating a genuine interest in promoting a safe, dignified and healthy work environment. The policies implemented include continuous training and professional development programs, gender equality policies, social benefits and a comprehensive approach to health and safety. These practices contribute to a work environment that promotes dignity, respect and equity among all workers.



In conclusion, Natura is positioned as a leading example in the promotion of a sustainable and responsible work environment, evidencing a strong commitment to decent work and the well-being of its employees.

*Keywords:* Corporate Social Responsibility, Decent Work, Sustainable Development Goals, Global Reporting Initiative.

## **INTRODUCCIÓN**

En el contexto actual de la responsabilidad social y sostenibilidad empresarial, cada vez más empresas reconocen la necesidad de ir más allá de la mera maximización de beneficios para sus accionistas. Ahora, muchas buscan alinear sus operaciones no solo con la rentabilidad, sino también con el bienestar social y el impacto ambiental que generan. Este cambio de enfoque resalta la importancia de gestionar de manera ética y responsable a los empleados, quienes son reconocidos como fundamentales para el éxito sostenible de cualquier organización a largo plazo. Así, la gestión adecuada del talento humano se convierte en un elemento clave para generar valor organizacional (Jun, 2006; Srivastava y Tang, 2022). Este compromiso ético hacia los empleados se manifiesta en prácticas sociales que no solo cumplen con la normativa, sino que también promueven el desarrollo humano y el respeto a los derechos laborales, tal como lo establece el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 8 de la ONU. Este objetivo destaca la relevancia de brindar empleo decente, lo cual implica fomentar el diálogo social, garantizar derechos laborales básicos, ofrecer protección y seguridad en el empleo y promover la equidad en salarios y oportunidades (De la Cueva y otros, 2017).

En este trabajo se examina la dimensión social de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE) de la empresa brasileña Natura, reconocida por su compromiso con la sostenibilidad y el bienestar social. Natura, líder en la industria de cosméticos y productos de cuidado personal, ha ganado reputación como una empresa responsable con la sociedad y el medio ambiente. Sin embargo, para valorar verdaderamente su compromiso, resulta esencial analizar cómo se traduce este en prácticas concretas que beneficien a sus empleados y respeten sus derechos. Para ello, el marco de indicadores del Global Reporting Initiative (GRI) y el ODS 8 de la ONU son guías relevantes, ya que ofrecen criterios específicos para evaluar el cumplimiento de Natura con los estándares de responsabilidad social laboral. Este análisis no solo busca verificar un ambiente de trabajo justo, sino también ofrecer un ejemplo de buenas prácticas en pro de condiciones laborales dignas.

La investigación también pretende contribuir al debate académico sobre la implementación de prácticas sostenibles en la gestión de recursos humanos, específicamente en cuanto al cumplimiento de los criterios del GRI y del ODS 8. Además, se propone desarrollar un instrumento de medición basado en una escala tipo Likert, útil para que cualquier empresa evalúe su desempeño en responsabilidad social laboral, en términos de los indicadores del GRI, del 401 al 410. Se ha realizado un análisis comparativo del cumplimiento de Natura respecto a los objetivos del ODS 8, con datos de su informe anual del año 2020, como parte de la Agenda 2030 de la ONU.

Este enfoque analítico permite una revisión detallada y sistemática de las prácticas de recursos humanos de Natura, evaluando en qué medida estas prácticas están alineadas con estándares internacionales de sostenibilidad. De esta forma, el objetivo del estudio es examinar la contribución de Natura a la sostenibilidad en su dimensión social, contrastando sus políticas de recursos humanos con los indicadores de sostenibilidad del GRI y con el ODS 8, que promueve el trabajo decente y el crecimiento económico.

## **MARCO TEÓRICO**

### **Responsabilidad social**

La Responsabilidad Social Empresarial (RSE) es un enfoque que subraya la interdependencia entre la empresa y sus grupos de interés, promoviendo un beneficio mutuo. Para alcanzar este objetivo, cualquier organización, sin importar su tamaño o estructura, debe integrar en su modelo de negocio no solo la rentabilidad económica y la estabilidad financiera, sino también el respeto por los derechos humanos y laborales, el bienestar social y la protección ambiental. Esta práctica conlleva una colaboración entre la empresa, la sociedad civil y el Estado, fomentando el respeto por los derechos laborales, los derechos humanos, la justicia y la equidad de género, lo que contribuye a una sociedad más equitativa, equilibrada y sostenible. Al adoptar la RSE, una empresa puede iniciar un círculo virtuoso de acciones que incluyen a distintos actores sociales, desde sus empleados hasta la comunidad en

general, quienes participan en sus actividades sociales, productivas, económicas y comerciales, guiados por principios y valores comunes (Camacho, 2015).

Según la Asociación Española de la Contabilidad y Administración de Empresas, responsabilidad social es el compromiso voluntariado de las empresas con el desarrollo de la sociedad en la preservación del medio ambiente, desde su composición social y un comportamiento responsable hacia las personas y grupos sociales con quienes interactúa.

Las empresas, al adoptar la RSE, pueden ir más allá de la obtención de ganancias económicas, generando un impacto positivo en el medio ambiente, los grupos sociales y la economía en general. En este sentido, es fundamental que las organizaciones reconozcan el valor de seguir el ejemplo de aquellas que han asumido esta responsabilidad, comprendiendo que el crecimiento no depende únicamente de los beneficios financieros. La inversión en el bienestar de sus empleados y en la protección del medio ambiente también representa un componente esencial para su desarrollo.

En los últimos años, los modelos de negocio han evolucionado, priorizando no solo la eficiencia, sino también el uso consciente y responsable de los recursos y la generación de derechos que contribuyan a construir una sociedad más justa y solidaria. Este enfoque no solo permite a las empresas ser competitivas, sino también crear valor de manera sostenida para todos sus grupos de interés. La filosofía de estos modelos se centra en los principios de la Responsabilidad Social Empresarial (RSE). Si bien existen muchas definiciones de RSE, la ISO 26000 ofrece una definición ampliamente aceptada: se entiende como la responsabilidad de una organización ante los impactos de sus decisiones y actividades en la sociedad y el medio ambiente. Esto implica un comportamiento ético y transparente que promueve el desarrollo sostenible, priorizando la salud y el bienestar social, respetando las expectativas de las partes interesadas, cumpliendo la legislación aplicable y alineándose con las normas internacionales. La RSE debe integrarse en toda la organización y aplicarse de manera coherente en sus relaciones internas y externas (ISO 26000, 2010).

Godínez Reyes y otros (2021) desglosan la RSE en tres pilares fundamentales: Ambiental, Social y de Gobierno Corporativo. El criterio ambiental se enfoca en el impacto de las operaciones de la organización sobre el entorno natural, considerando factores como flora, fauna, suelos, agua, seres vivos y hasta el espacio exterior, desde lo local hasta un enfoque global. Por su parte, el criterio social abarca las prácticas laborales, condiciones de trabajo justas, respeto por los derechos humanos, impacto en la comunidad y responsabilidad sobre los productos y servicios. El Gobierno Corporativo se refiere a la creación de un marco normativo que permita definir reglas internas y externas para fomentar una toma de decisiones justa y colaborativa en la gestión empresarial (Godínez Reyes N. y otros, 2021, p. 108).

La Responsabilidad Social (RS) ha trascendido el ámbito exclusivo de las empresas, convirtiéndose en un enfoque de gestión aplicable a cualquier tipo de organización, pública o privada. En la actualidad, las organizaciones que adoptan una visión socialmente responsable integran estos valores a través de una administración estratégica que toma decisiones éticas y asume compromisos voluntarios con la sociedad y sus grupos de interés. Implementar la RSE implica desarrollar una cultura organizacional que, más allá de los beneficios económicos, contribuya activamente al bienestar colectivo y al respeto ambiental, facilitando una interrelación positiva entre la empresa y su entorno. Esto permite crear un ciclo de retroalimentación positiva, donde los empleados, clientes, comunidades y otros actores se benefician y participan activamente, fortaleciendo así la sostenibilidad y el valor a largo plazo de la organización.

### **La agenda 2030 y los Objetivos del Desarrollo Sostenible**

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es una iniciativa impulsada en respuesta a la necesidad urgente de abordar los desafíos globales interrelacionados en materia económica, social y ambiental. La propuesta de una agenda global surgió como resultado de décadas de conferencias y acuerdos internacionales sobre sostenibilidad y derechos humanos. En 2015, después de intensas consultas y negociaciones con múltiples sectores, la Asamblea General de las Naciones Unidas, con el apoyo de sus 193 Estados Miembros, aprobó la Agenda 2030. Esta agenda consta de 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los cuales constituyen una visión global para combatir la pobreza, proteger el planeta y garantizar que todas las personas gocen de paz y prosperidad. Los ODS permiten

evaluar las condiciones de partida de los países e implementar estrategias orientadas a lograr un desarrollo sostenible e inclusivo, bajo una visión común que abarque hasta el año 2030.

La Agenda 2030 plantea una visión integrada y equilibrada del desarrollo económico, social y ambiental para todos los Estados miembros. Los 17 ODS, que resumen esta visión global, son: (1) Fin de la pobreza, (2) Hambre cero, (3) Salud y bienestar, (4) Educación de calidad, (5) Igualdad de género, (6) Agua limpia y saneamiento, (7) Energía asequible y no contaminante, (8) Trabajo decente y crecimiento económico, (9) Industria, innovación e infraestructura, (10) Reducción de las desigualdades, (11) Ciudades y comunidades sostenibles, (12) Producción y consumo responsables, (13) Acción por el clima, (14) Vida submarina, (15) Vida de ecosistemas terrestres, (16) Paz, justicia e instituciones sólidas, y (17) Alianzas para lograr los objetivos.

La Agenda 2030, considerada una de las iniciativas globales más ambiciosas, coloca la dignidad humana, la igualdad y la sostenibilidad en el centro de sus metas. Para que esta visión se materialice, será fundamental una colaboración activa entre los gobiernos, el sector privado, las organizaciones civiles y las comunidades locales. De acuerdo con la ONU (2018), esta agenda ofrece un marco integral y de largo plazo, destinado a guiar políticas públicas y acciones de todos los sectores sociales hacia un futuro sostenible.

Los ODS promueven políticas para estimular el crecimiento económico sostenible mediante mejoras en productividad y avances tecnológicos. La creación de empleos dignos y el fortalecimiento del emprendimiento son estrategias clave para alcanzar estas metas. Entre las medidas necesarias para lograr un desarrollo inclusivo y justo se encuentran la erradicación del trabajo forzoso, la esclavitud y el tráfico humano, lo que garantiza una base de empleo pleno y productivo para todos los hombres y mujeres. El trabajo decente es un elemento esencial en la construcción de un futuro sostenible, por lo que su promoción es un pilar en la Agenda 2030. Avanzar hacia estos objetivos requiere un enfoque integral que permita la cooperación y la acción efectiva en cada área de desarrollo.

### **Objetivo 8 del Desarrollo Sostenible (Trabajo decente y crecimiento económico)**

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 8, titulado “Trabajo decente y crecimiento económico,” busca fomentar un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, acompañado de empleo pleno y decente para todas las personas. Este objetivo reconoce que el desarrollo económico sostenible es fundamental para erradicar la pobreza y mejorar la calidad de vida de la población mundial. Sin embargo, persisten desafíos como el desempleo, el subempleo y las condiciones laborales inseguras en muchas partes del mundo, lo cual limita el desarrollo integral de las sociedades.

Entre las metas específicas de este objetivo se encuentra el impulso de políticas que promuevan la innovación y el emprendimiento, especialmente en sectores clave que permitan mejorar la productividad y generar empleos de calidad. Además, busca la erradicación del trabajo infantil, el trabajo forzoso y la trata de personas, problemáticas que aún afectan a millones de personas en diversas regiones. Para alcanzar un empleo productivo y decente, el ODS 8 también subraya la importancia de asegurar la igualdad de oportunidades laborales para todos, eliminando la discriminación y promoviendo la inclusión en el mercado de trabajo.

El crecimiento económico que impulsa el ODS 8 no solo debe ser sostenido en el tiempo, sino también inclusivo, es decir, debe beneficiar a todas las personas sin distinción de género, edad o condición social, contribuyendo a reducir las desigualdades. Asimismo, enfatiza la necesidad de mejorar la eficiencia de los recursos, promoviendo patrones de consumo y producción sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. Para cumplir con las metas de este objetivo se requiere una colaboración estrecha entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil, generando sinergias para construir un futuro próspero, justo y equitativo.

### **Estándar del Global Reporting Initiative (GRI)**

La Global Reporting Initiative (GRI) es una organización sin fines de lucro reconocida globalmente por su metodología de elaboración de informes de sostenibilidad. Fundada en 1997 por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible (PNUD) en Boston, la GRI lanzó su primer marco de reporte en el año 2000. Este marco inicial se centraba principalmente en informar sobre aspectos ambientales de las actividades empresariales. Desde entonces, la GRI ha evolucionado para abarcar también aspectos sociales y

económicos, convirtiéndose en el estándar internacional de referencia para reportes de sostenibilidad empresarial (GRI, 2024).

El GRI establece principios y directrices que ayudan a las empresas a presentar de manera clara y sistemática sus prácticas y desempeño en sostenibilidad. Estas directrices se sustentan en indicadores, conocidos como los indicadores GRI, que constituyen estándares internacionales para evaluar el impacto de una organización en el medio ambiente, la sociedad y la economía. De este modo, las empresas pueden identificar riesgos, aprovechar oportunidades y desarrollar estrategias de mejora en sostenibilidad. Estos reportes, o memorias de sostenibilidad, facilitan a las empresas la comunicación de sus logros y desafíos en sostenibilidad de manera transparente y confiable ante diversos grupos de interés, incluyendo clientes, inversores, empleados, proveedores y la sociedad en general.

Los Estándares GRI, como práctica internacional, permiten al público acceder a datos sobre los impactos económicos, ambientales y sociales de las organizaciones, y han sido desarrollados con la participación de diversos grupos de interés a nivel mundial. Este sistema modular de estándares se organiza en tres categorías: los Estándares Universales, aplicables a todas las organizaciones; los Estándares Sectoriales, específicos para ciertos sectores; y los Estándares Temáticos, que tratan temas específicos de sostenibilidad. Estos estándares ayudan a las empresas a informar de manera integral sobre sus impactos y contribuciones al desarrollo sostenible.

En resumen, los indicadores y Estándares GRI son herramientas clave que permiten a las organizaciones medir y comunicar su impacto en sostenibilidad, proporcionando una base para tomar decisiones informadas y comparar su desempeño en sostenibilidad con otras organizaciones. La adopción de estas directrices no solo aumenta la transparencia, sino que también impulsa una gestión empresarial que contribuye activamente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y al desarrollo de una economía más justa y sustentable.

## **METODOLOGÍA**

Para la realización de esta investigación se empleó un enfoque cualitativo mediante el diseño de investigación-acción con el propósito de evaluar el grado de Responsabilidad Social de Natura hacia sus empleados. Esta investigación se enfoca en proporcionar datos que puedan orientar la toma de decisiones empresariales, permitiendo así mejorar la atención con su capital humano.

Se llevó a cabo el análisis de Natura Cosméticos S.A. utilizando su Informe Anual del año 2020, evaluando mediante una lista de verificación diseñada a partir de los indicadores del GRI (Global Reporting Initiative o Iniciativa de Reporte Global) en la parte de Desempeño Social (GRI 401 al 410).

El estudio se realizó mediante el informe Anual de Sostenibilidad del año 2020 de Natura Cosméticos S.A.

Se empleó Excel para crear una lista de verificación de los indicadores de sostenibilidad GRI y se procedió a evaluar cada uno, utilizando el PDF del Informe Anual de Sostenibilidad 2020 facilitado por Natura. Con base en los datos ofrecidos en el Informe Anual de Sostenibilidad de Natura (2020), se fue verificando el cumplimiento de los indicadores de sostenibilidad del GRI en el Desempeño Social. Esta evaluación se llevó a cabo asignando puntajes de acuerdo con los criterios siguientes:

Se utilizó una escala de medición tipo likert de cinco escalas que van de 0 a 100 según lo que se describe en la tabla 1.

Tabla 1. Escala de medición asignada a la lista de verificación

Escala	Significado	Puntuación
Cumplimiento	Cumple con todos los criterios seleccionados	81 a 100
Cumplimiento en proceso	Presenta evidencia de cumplimiento en la mayoría de los puntos evaluados.	61 a 80
Cumplimiento insuficiente	Hay evidencia de cumplimiento en algunos puntos a evaluar	41 a 100

Intención de cumplimiento	Hay evidencia de que no se cumple con el criterio, pero se refleja un compromiso explícito y formal para cumplir con el mismo en un futuro próximo	1 a 40
Incumplimiento	No presenta evidencia ninguna de cumplimiento o, bien, se afirma que en la práctica no se lleva a cabo	0

La evaluación de los grados de cumplimiento de sostenibilidad en el desempeño social del GRI 400 al 420, se evaluaron desde excelente con cumplimiento del 100% hasta mala con menos del 50% de la siguiente manera: Excelente con un grado e cumplimiento del 90% al 100%, Buena del 89% al 79%, Regular del 70% al 78%, Deficiente del 50% al 69% y Mala menos del 50%.

El marco de estándar del Global Reporting Initiative (GRI) se diseñó un instrumento consistente en una lista de verificación con los indicadores del desempeño social, que tienen que ver con el capital humano de la empresa, y con base en el informe que se encuentra en la página oficial de la empresa, se verificó su nivel de cumplimiento en términos de sostenibilidad, los temas de gestión de capital social son:

GRI 401. Empleo.

GRI 401-1. Contratación de nuevos empleos y rotación de personal.

GRI 401-2. Prestaciones para los empleados a tiempo completo que no se dan a los empleados a tiempo parcial o temporales.

GRI 401-3- Permiso parental.

GRI 402. Relaciones Trabajador y/o Empresa.

GRI 402-1. Plazos de aviso mínimos sobre cambios ocupacionales.

GRI 403. Salud y Seguridad en el Trabajo.

GRI 403-1. Sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo.

GRI 403-2. Identificación de peligros, evaluación de riesgos e investigación de incidentes.

GRI 403-3. Servicios de salud en el trabajo.

GRI 403-4. Participación de los trabajadores, consultas y comunicación sobre salud y seguridad en el trabajo.

GRI 403-5. Formación de trabajadores sobre salud y seguridad en el trabajo.

GRI 403-6. Promoción de la salud de los trabajadores.

GRI 403-7. Prevención y mitigación de los impactos para la salud y la seguridad en el trabajo directamente vinculados a través de las relaciones comerciales.

GRI 403-8. Cobertura del sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo.

GRI 403-9. Lesiones por accidente laboral.

GRI 403-10. Las dolencias y enfermedades laborales

GRI 404. Formación y Educación.

GRI 404-1. Promedio de horas de formación al año por empleado.

GRI 404-2. Programas para desarrollar las competencias de los empleados y programas que ayudan a la transición.

GRI 404-3. Porcentaje de empleados que reciben evaluaciones periódicas de su desempeño y del desarrollo de su carrera.

GRI 405. Diversidad e Igualdad de Oportunidades.

GRI 405-1. Diversidad en órganos de gobierno y empleados.

GRI 405-2. Ratio del salario base y de las remuneraciones de mujeres frente a hombres.

GRI 406. No Discriminación.

GRI 406-1. Casos de discriminación y acciones correctivas emprendidas.

GRI 407. Libertad de Asociación y Negociación Colectiva.

GRI 407-1. Operaciones y proveedores cuyo derecho a la libertad de asociación y negociación colectiva podría estar en riesgo.

GRI 408. Trabajo Infantil.

GRI 408-1. Operaciones y proveedores con riesgo significativo de casos de trabajo infantil.

GRI 409. Trabajo Forzoso u Obligatorio.

GRI 409-1. Operaciones y proveedores con riesgos significativos de casos de trabajo forzoso u obligatorio.

GRI 410. Prácticas en Materia de Seguridad.

GRI 410-1. Personal de seguridad capacitado o políticas o procedimientos de derechos humanos.

## **RESULTADOS**

Fundada en 1969 en Brasil, Natura es una empresa que se dedica a crear productos de alta calidad enfocados en el bienestar de hombres y mujeres. Con una marcada pasión por la cosmética y las relaciones humanas, Natura se ha posicionado como líder en el sector, destacándose especialmente en las áreas de perfumería y cuidado de la piel. En 1995, la empresa amplió su oferta al lanzar una línea de productos no cosméticos, cuyos ingresos se destinan íntegramente a una asociación que promueve la educación.

Los resultados obtenidos en la evaluación de la Dimensión Social del Informe Anual 2020, de esta empresa fueron:

De los 24 puntos evaluados, obtuvo un cumplimiento Excelente en 16 puntos, estos fueron: con una puntuación de 100 puntos obtenidos en los estándares de: 403-1, 403-2, 403-3, 403-5, 403-6, 403-7, 404-3, 405-2, 406-1, 407-1, 408-1, 409-1 y con 93 puntos el 403-4 y el 403-9. Obtuvo un cumplimiento Bueno en el GRI 401-2, con 88 puntos, una calificación de Regular con 70 puntos en el GRI 401-1, GRI 401-3, GRI 403-8 y GRI 405 -1 y con 76 puntos el GRI 403-10. Con una evaluación Deficiente en el GRI 410-1, con 60 puntos, y con un resultado Malo en el GRI 402-1.



#### **GRI 401. Empleo.**

En cuanto a la contratación de nuevos empleados y rotación de personal la empresa obtuvo una calificación de 70 al incrementar 100 empleados respecto al año anterior, sin embargo, tuvo una omisión de datos cruciales en su informe anual con respecto a la información relativa a la cantidad total y la tasa de contrataciones de nuevos empleados desglosada por grupo de edad y por región. En cuanto al GRI 401-2, obtuvo una calificación de 88 al haber omitido en el informe anual la mención tanto de seguro de vida como la previsión para la jubilación y con respecto al GRI 401-3 recibió una calificación de 70 puntos debido a la falta de especificaciones en el informe sobre la cantidad total de empleados que han tenido derecho a permiso parental por género, la cantidad de empleados que han regresado al trabajo en el periodo objeto del informe después de terminar el permiso parental, por género y las tasas de regreso al trabajo y de retención de los empleados que se acogieron al permiso parental, por género.

#### **GRI 402. Relaciones Trabajador-Empresa**

En el informe anual no presenta datos sobre la cantidad mínima de avisos a su equipo por cambios operacionales ni organizacionales con acuerdos de negociación colectiva, no obstante, la empresa demuestra su compromiso con este asunto.

#### **GRI 403. Salud y seguridad en el trabajo**

Natura implementa varios programas dedicados a la prevención y manejo de riesgos laborales, que incluyen desde controles para enfermedades y accidentes hasta programas médicos específicos, entrenamientos en seguridad, y el uso de equipos de protección individual y colectiva. La empresa se compromete a cuidar a sus colaboradores manteniéndolos informados de cualquier riesgo de seguridad a través de su sitio web. Gracias a estos esfuerzos, Natura logró reducir en 2020 los accidentes laborales en un 40 %. Además, la empresa cuenta con un programa de atención primaria que realiza un seguimiento constante de la salud de los empleados, con énfasis en prevención y apoyo para los grupos de riesgo, y ha habilitado tres clínicas para el cuidado de sus trabajadores.

En cuanto a la participación de los colaboradores en consultas sobre salud y seguridad en el trabajo, Natura obtuvo 93 puntos en su informe anual. Sin embargo, esta calificación no incluye información sobre la evaluación de su sistema de gestión en salud y seguridad ni una descripción clara de las responsabilidades compartidas entre el comité formal de trabajadores y la empresa.

En la sección "Cobertura del sistema de gestión de la salud y seguridad en el trabajo," Natura recibió una calificación de 70 puntos, debido a la falta de detalles sobre el número y porcentaje de trabajadores integrados en el

sistema de seguridad laboral. Tampoco se menciona si hay empleados excluidos de este sistema, ni se especifican los tipos de trabajadores y las razones para tal exclusión.

En relación con las lesiones por accidente laboral, Natura alcanzó una puntuación de 93 puntos, pero esta cifra refleja la ausencia de detalles sobre los principales tipos de lesiones. Para el tema de dolencias y enfermedades laborales, obtuvo una calificación de 76 puntos, resultado de no incluir una descripción de las enfermedades ocupacionales identificadas.

#### **GRI 404. Formación y Educación**

Natura apoya la formación y desarrollo de su equipo mediante diversas iniciativas. La empresa ofrece una plataforma en línea llamada "Ecosistema de Aprendizaje Natura" para que los colaboradores puedan avanzar en su formación de manera accesible. Los líderes tienen un espacio específico, "Re.Conecta", donde pueden compartir y fortalecer sus competencias. Para los ejecutivos, Natura facilita el aprendizaje de idiomas con becas que cubren el 70 % de los costos, mientras que los empleados operativos cuentan con el programa "Aquarela" enfocado en su crecimiento profesional.

En cuanto al promedio de horas de capacitación por empleado al año, Natura recibió una calificación de 95 puntos. No obstante, esta puntuación refleja la falta de desgloses específicos por género en el promedio de horas de formación registradas durante el período del informe.

Respecto a los programas para desarrollar competencias y ayudar en transiciones profesionales, Natura también obtuvo 95 puntos. Sin embargo, esta puntuación responde a la falta de información sobre los programas de apoyo al final de la carrera, como en casos de jubilación o despido.

#### **GRI 405. Diversidades e Igualdades de Oportunidades**

En cuanto a la distribución de colaboradores por categoría funcional y género, Natura muestra un porcentaje ligeramente mayor de mujeres que de hombres. La empresa se caracteriza por su política inclusiva al contratar personas con discapacidad sin distinción de género o raza. En cuanto a la igualdad salarial, Natura asegura que la remuneración es igual para mujeres y hombres en los mismos puestos, sin diferencias de género.

Respecto a la diversidad en sus órganos de gobierno y entre sus empleados, Natura obtuvo una calificación de 70 puntos. Esta puntuación se debe a la falta de información sobre la representación de personas en los órganos de gobierno de la empresa, así como a la omisión de detalles sobre los grupos de edad dentro de esta categoría.

#### **GRI 406. No Discriminación**

Natura presenta ejemplos en sus políticas educativas sobre los ocho casos de discriminación ocurridos en 2020, en el ámbito de diversidad e inclusión. La empresa también fomenta un ambiente de convivencia positiva entre sus colaboradores, priorizando el respeto y la valoración de la diversidad. Además, dispone de un correo electrónico para recibir denuncias.

#### **GRI 407. Libertad de Asociación y Negociación Colectiva**

Natura implementa medidas para respaldar el derecho a la libertad de asociación y la negociación colectiva. En 2020, no se registraron denuncias de violaciones de la libertad sindical ni en su cadena de suministro ni dentro de la propia empresa. El monitoreo de estos aspectos se lleva a cabo mediante auditorías y el seguimiento de un plan de acción. Los resultados obtenidos demuestran que estas medidas han sido muy efectivas.

#### **GRI 408. Trabajo Infantil**

En el Sistema de Verificación de las Cadenas de la Socio biodiversidad, Natura no ha encontrado evidencia de trabajo infantil, el cual está prohibido por sus protocolos. Esta evaluación indica un cumplimiento del 100% en este aspecto.

#### **GRI 409. Trabajo forzoso u obligatorio**

En 2020, el Sistema de Verificación de las Cadenas de la Socio biodiversidad no encontró evidencia de trabajo forzado o condiciones laborales similares. Esto se debe a que Natura es una empresa comprometida y empática, alineada con sus valores humanistas.



## **GRI 410. Prácticas en materia de seguridad**

Se asignan 60 puntos en relación con el personal de seguridad capacitado en políticas y procedimientos de derechos humanos. Esto se debe a que el Informe Anual no proporciona el porcentaje de personal de seguridad que ha recibido formación formal en las políticas específicas de derechos humanos de la organización ni su aplicación a la seguridad. Además, no se indica si los requisitos de capacitación se extienden a las empresas externas que suministran personal de seguridad. Sin embargo, en otras secciones se menciona que la seguridad en este aspecto está claramente garantizada.

Habiendo analizado los resultados de los diversos indicadores GRI, podemos complementar los resultados con respecto al Objetivo 8, en cuanto a que la empresa ha cumplido con respecto a el punto 8.7, referente a adoptar medidas inmediatas u eficaces para erradicar el trabajo forzoso, poner fin a las formas contemporáneas de esclavitud y al 8.8 en cuanto a proteger los derechos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y sin riesgos. Y un cumplimiento en proceso respecto a que de aquí a 2030, logrará un empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las mujeres y los hombres.

## **CONCLUSIONES**

Se concluye que en cuanto a las Prácticas Laborales y Sociales Natura cumple con altos estándares en empleo, seguridad laboral, igualdad de género, y diversidad, además de eliminar trabajo infantil y forzoso. Implementa beneficios como guarderías, permisos parentales y capacitación continua para promover el bienestar y desarrollo profesional de sus empleados.

Por otro lado, en cuanto al cumplimiento con Indicadores GRI, a empresa ha adoptado la mayoría de los estándares sociales del GRI, incluidos GRI 401 (Empleo), GRI 403 (Salud y seguridad laboral), y GRI 404 (Formación y educación). Aunque se identifica margen de mejora en reportes detallados sobre rotación de personal y segmentación por género y edad.

Otro de los renglones que es importante para la empresa es la Promoción de Diversidad e Inclusión en la cual la empresa fomenta la contratación de personas con discapacidad y la equidad salarial de género. Sin embargo, se sugiere mayor detalle en sus reportes anuales sobre la composición de su fuerza laboral.

También se analizó el cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible con respecto se concluye que el en el ODS 8 y Trabajo Decente, Natura asegura condiciones laborales seguras y justas, alineadas con el ODS 8, demostrando compromiso con el trabajo decente y el desarrollo económico inclusivo, así como la erradicación de formas modernas de esclavitud.

En conclusión, se destaca que Natura es un ejemplo de responsabilidad social y sostenibilidad, aunque se recomienda aumentar la precisión en su informe para una mejor evaluación de sus prácticas laborales.

## **Referencias Bibliográficas.**

Alcántara Miranda M. (2023, 24 de abril). ¿Cuál es el origen de la Natura? Una historia de sustentabilidad y emprendimiento. *Alto Nivel*.  
<https://www.altonivel.com.mx/cual-es-el-origen-de-la-natura-unahistoria-desustentabilidad-y-emprendimiento/>

Alonso-Almeida, M., et al (2012) La responsabilidad social corporativa y el desempeño financiero: un análisis en empresas mexicanas que cotizan en la bolsa. *Revista Contaduría y Administración*, Vol. 57 N° 1, enero-marzo 201: 53-77. UNAM, México.

Camacho Solís, J. (2015). Las Normas de Responsabilidad Social. Su dimensión en el ámbito laboral de las empresas. *Revista Latinoamericana de Derecho Social*, 20 (3).  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1870467015000020>

Carvajal Rodríguez, L. (2024, 05 de junio). Problema de Investigación. <https://www.lizardo-carvajal.com/problema-de-investigacion/> Comisión de Responsabilidad Social Corporativa de AECA. (2005, julio).

- Comisión de Responsabilidad Social Corporativa de AECA y sus Primeros Pronunciamientos. [https://www.aeca.es/old/comisiones/rsc/articulos/exclusivos/articulo\\_exclusivo1\\_jose\\_luis.htm](https://www.aeca.es/old/comisiones/rsc/articulos/exclusivos/articulo_exclusivo1_jose_luis.htm)
- De la Cueva, L., Palomares, F., & Díaz, J. (2017). Calidad del empleo en las Pymes, objeto de estudio y medición. Caso Estado de Michoacán México. (UNI, Ed.) RED Sociales, 4(3), 16-37.
- Global Reporting Initiative, (2021). Guías para la elaboración de informes de Sustentabilidad. Recuperado el 23 de julio de 2023, de GRI: [www.globalreporting.org](http://www.globalreporting.org)
- Godínez-Reyes N. y otros. (2021). Horizonte de la Responsabilidad Social Empresarial en Michoacán. Revista del Instituto Iberoamericano del Desarrollo Empresarial, 1 (7), 103 y 108. <https://www.latindex.org/latindex/ficha/25404>
- Godínez-Reyes, N., Alfaro-Calderón, G. y Hernández-Silva, V. (2024) Desempeño Social en las empresas de Michoacán. Competitividad, Estrategia y Desarrollo Sustentable. Análisis con estadísticos avanzados contemporáneos. (Valenzo Jiménez, M. y Galena-Figueroa, E. Coordinadores). Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- ISO (2010) ISO 26000 Guía de responsabilidad social. Norma Mexicana Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C.
- Jun, H. (2016). Corporate governance and the institutionalization of socially responsible investing (SRI) in Korea. Asia Pacific Business Review, 22(3), 487–501. <https://doi.org/10.1080/13602381.2015.1129770>
- Lizcano, J.L y Moneva, J.M. (2004) Marco conceptual de la responsabilidad social corporativa, Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas. Documento 1
- Natura. Acerca de Natura - Nuestra historia. Sitio web de Natura. <https://www.naturabrasil.fr/es-es/acerca-de-natura/nuestrahistoria>
- Natura. Reporte Anual Natura. (2020). Natura. [https://static.rede.natura.net/html/sitecf/br/06\\_2021/relatorio\\_anual/Informe\\_Anual\\_78\\_Natura\\_GRI\\_2020.pdf](https://static.rede.natura.net/html/sitecf/br/06_2021/relatorio_anual/Informe_Anual_78_Natura_GRI_2020.pdf)
- Ojeda-Hidalgo, J., López-Salazar, A., & Álvarez-Orozco, D. (2019). ¿Influye la Responsabilidad Social en el desempeño Organizacional? Estudios de Administración, 26(1). doi:10.5354/0719-0816.2019.55404
- Olmos Pinilla R. y Ruiz Granada L. (2015). Ética y cultura empresarial. Gestión y Región, (20), 63. <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/gestionyregion/article/download/325/312/>
- Organización de las Naciones Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. CEPAL. [La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe \(cepal.org\)](https://repositorio.cepal.org/es/publicaciones/06/S1800173) OIT (2022) Trabajo decente.
- Organización Internacional del Trabajo. Temas. Recuperado el 10 de octubre de 2022 de la página: <https://www.ilo.org/global/topics/decent-work/lang-es/index.htm>
- Porter, M. & Kramer, M (2011). La creación de valor compartido. Harvard Business Review América Latina.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2022). ¿Qué son los Objetivos de Desarrollo Sostenible?. UNDP. Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico | Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo (undp.org)
- Raufflet, E., Portales Derbez, L., García de la Torre, C., Lozano Aguila, J. F. y Barrera Duque, E. (2017). Responsabilidad, ética y sostenibilidad empresarial. Pearson.
- Srivastava, R. V. & Tang, T. (2022). The Matthew effect in talent management strategy: reducing exhaustion, increasing satisfaction, and inspiring commission among boundary spanning employees. Journal of Business and Industrial Marketing, 37(3), 477–496. <https://doi.org/10.1108/JBIM-06-2020-0296>

## INCIDENCIA DE LA ESCOLARIDAD SOBRE LOS INGRESOS DE LOS TRABAJADORES. MÉXICO 2023

Fátima Karina Medina González <sup>1</sup>, Edgar Escobar Gutiérrez<sup>2</sup>

Fernando Avila Carreón<sup>3</sup>

UNICLA<sup>1</sup>, UNICLA <sup>2</sup>

Tecnológico Nacional de México ITM<sup>3</sup>

fernando.ac@morelia.tecnm.mx

### RESUMEN

Esta investigación se centrará en analizar el impacto de la educación y particularmente la educación superior en los ingresos de los individuos en México. Se utilizaron los datos de la base de datos ENIGH 2022, que es la más reciente publicada en 2023, se corrieron los datos en E-views 13, con un modelo de MCO. Se aplicó la función de ingresos de Micer que relaciona, los ingresos de los individuos con el nivel de escolaridad y la experiencia laboral del individuo, esta función sirve para estimar el porcentaje promedio que incrementan los ingresos de un individuo con un año de escolaridad. Los resultados mostraron tasas de rendimiento del 7.72%, menores a las que aparecen en trabajos previos, resulta normal al considerar que actualmente los rendimientos de la educación primaria son casi cero y en un país con escolaridad promedio de 9.7 los resultados son de fácil interpretación. Aún, así, sigue siendo rentable la inversión en educación, y particularmente la educación superior, por lo que es recomendable que los individuos se esmeren en continuar sus estudios hasta alcanzar niveles más altos de escolaridad para incrementar el capital humano y ser más productivos en el mercado laboral.

Palabras clave: Inversión en educación, inversión en capital humano, Micer, ingresos, rendimientos

### ABSTRACT

This research will focus on analyzing the impact of education and particularly higher education on the income of individuals in Mexico. Data from the ENIGH 2022 database was used, which is the most recent published in 2023. The data were run in E-views 13, with an OLS model. The Micer income function was applied, which relates the income of individuals to the individual's level of schooling and work experience. This function serves to estimate the average percentage that an individual's income increases with one year of schooling. The results showed performance rates of 7.72%, lower than those that appear in previous works. This is normal when considering that currently the primary education returns are almost zero, and in a country with an average schooling level of 9.7, the results are easy to interpret. Even so, investment in education, and particularly higher education, continues to be profitable, so it is recommended that individuals strive to continue their studies until they reach higher levels of schooling to increase human capital and be more productive in the world labor market.

Keywords: Investment in education, investment in human capital, Micer, income, returns.

### JEL

I230, I250, I260

### INTRODUCCIÓN

Es de suma importancia resaltar que un tema medular del presente trabajo es el capital humano que está asociado con las habilidades del individuo y no con el individuo en sí, razón por la cual, el tema no es recursos humanos. Así, que haremos una revisión exhaustiva del concepto y su relación con los ingresos que obtiene el individuo una vez que se inserta en el mercado laboral.

El concepto de capital humano nace con los trabajos de Shultz (1960). Se reconoce al capital humano como las destrezas, competencias, habilidades, conocimientos de los individuos que le permiten distinguirse en el mercado laboral. Los conocimientos de los individuos se hacen obsoletos con el tiempo, razón por la cual es necesario una actualización permanente, lo cual destaca como una estrategia económica y laboral.

El stock de capital humano considera varios aspectos; el nivel educativo de su población, la calidad de esa educación, la educación continua, así como la experiencia laboral que le proporciona una formación en el empleo. Tomando en cuenta los diferentes aspectos que se consideran para el stock de capital humano y lo difícil que resulta medir la calidad de la educación, así como la educación continua, es claro que cuando uno se refiere a un indicador internacional de stock de capital humano, se considere el nivel máximo de estudios alcanzado por su población en edad de trabajar.

De esta manera cuando hablamos de inversión en capital humano nos referimos a inversión en educación. Por consecuencia, entre mayor sea el nivel de educación de una población, mayor será su beneficio económico (CEESP, 2006).

Sin lugar a dudas la educación es un pilar esencial para el desarrollo económico de una sociedad. A través de la educación, las naciones pueden aumentar sus niveles de innovación, productividad y crecimiento económico. Por lo tanto, la parte medular de la economía de la educación sostiene que la educación contribuye a la generación de ingresos futuros, ya que las personas adquieren conocimientos y desarrollan habilidades que les permiten mejorar su capacidad productiva, lo que a su vez conduce a un mayor bienestar (Rodríguez Arias et al., 2020). No es de sorprender, que un organismo internacional como la OCDE, que se centra en el desarrollo económico de los países, considere que éste se logra mediante un sistema educativo de alta calidad en cada nación.

En el amplio sentido en que podemos apreciar a la educación como una de las creaciones más valiosas con las que el hombre cuenta, la adquisición de educación tiene como consecuencia básica el desarrollo continuo de las personas y las sociedades por lo que es la herramienta ideal para que la humanidad pueda avanzar hacia los principios de paz, libertad y justicia social. (Geremek, 1996). La educación como un bien común, para producir cambios profundos, como camino a un futuro colectivo pacífico, justo y sostenible (Zewde, 2022). La educación ayuda a vivir mejor mediante el conocimiento, la experimentación y la formación de una cultura personal.

La educación tiene como objetivo conseguir que cualquiera sea capaz de potencializar todas sus virtudes y todas sus capacidades de creación, lo que hace posible que todos sin excepción tengan la posibilidad de tener su propio proyecto de vida (Suhr, 1996). La educación tiene un principio, pero no debe de tener un fin, es decir, deberá de ser para toda la vida, con sus características de flexibilidad, diversidad y accesibilidad (Delors, 1996).

Sin embargo, en este trabajo nos basamos en la teoría del capital humano siendo parte central de la economía de la educación. Theodore Schultz es uno de los pioneros de la economía de la educación, que por su nombre se entiende que es una rama de la economía, que aborda temas educativos con consecuencias relativas al análisis económico. (Leyva, 2002). En esta ciencia económica podemos encontrar un tema relevante, la teoría del capital humano, esta teoría, surge en los 60's y tiene como sus principales autores Shultz (1960,1961), Deninson (1962), Becker (1964), Porath (1967) y Mincer (1958; 1974), considera que la educación potencializa las capacidades del individuo a través de una intervención paulatina donde el individuo se hace de conocimientos y destrezas, lo que lo convierte a la postre en un sujeto productivo, conforme es capaz de aportar valor agregado a todo lo que hace y de esta manera contribuye a que su entorno sea cada vez mejor. De lo anterior se confirma que la educación formal es el principal generador de capital humano, tal como puede verse reflejado en la productividad y el bienestar social (Briceño, 2011).

En consecuencia, se considera a la inversión en educación como inversión en capital humano, siendo la parte más significativa el estudio de los rendimientos privados para los individuos, que son el producto de esta inversión (San Segundo, 2001). Así como sucede con otros bienes tales como el activo fijo, equipo y bienes raíces, que generan retornos o beneficios económicos a lo largo del tiempo para quienes los adquirieron, lo mismo ocurre con los individuos que adquieren la educación, verán incrementar sus ingresos en el tiempo una vez que se insertan en el mercado laboral (Ontiveros, 2007).

También resulta significativo el hecho de estudiar los rendimientos públicos de la inversión en educación que están asociados al hecho de que el estado invierte en educación y luego de esa inversión tiene retornos de esa inversión, beneficios que entre otras formas los ve reflejados en los impuestos que los individuos que estudian y luego se insertan en el mercado laboral, pagan, que como ya se ha comentado los sujetos que más se capacitan, que más estudian se vuelven más productivos y son mejor remunerados, así los que más estudian muestran mayor retorno a la inversión hecha por el estado. Retorno social de la inversión en educación.

Se dice que no es, el solo hecho de que el individuo estudie más y tenga mayores ingresos, sino que, de acuerdo a la teoría de la señalización, un nivel educativo más alto sirve para señalar aquellos con niveles más altos en habilidades que tendrán mejor desempeño en el empleo (Spence, 1973).

Fue Mincer (1974), quien formuló un modelo que expresa la relación del nivel de ingresos de los individuos en función de dos variables de capital humano; la experiencia laboral y el nivel educativo. Con este modelo es posible construir gráficos para los individuos que han alcanzado los diferentes niveles educativos, a estos gráficos se les conoce como perfiles de edad-ingresos.

$$\ln \text{Ingresos} = \beta_1 + \beta_2 \text{exp\_laboral} + \beta_3 \text{exp\_laboral}^2 + \beta_4 \text{escolaridad}$$

Estos perfiles de edad-ingresos permiten ver una relación cóncava, ente el nivel de ingresos de los individuos y el tiempo. Es decir, los individuos una vez que ingresan al mercado laboral tienen su ingreso más bajo, luego conforme su experiencia laboral potencializa sus capacidades, sus ingresos incrementan, hasta llegar a un máximo en la plenitud de la edad laboral, y existe la posibilidad de que, una vez alcanzado el máximo, los ingresos empiecen a disminuir (San Segundo, 2001). Los individuos que tienen un nivel educativo más alto se vuelven más productivos, lo que ven reflejado en un incremento de su ingreso (Prada, 2006).

Así el coeficiente  $\beta_4$  del modelo de Mincer nos proporciona el cambio porcentual en los ingresos de un individuo asociado a un año de escolaridad más (San Segundo, 2001). Desde su creación este modelo (Mincer, 1958), ha sido utilizado con mucha frecuencia para estimar los rendimientos económicos de la inversión en educación (capital humano).

Es importante mencionar varios de los autores que han contribuido al hacer uso del modelo de Mincer para llevar a cabo el análisis del nivel de ingresos de los individuos en dichos países y entender el desempeño de los mismos en función de su nivel de escolaridad para diferentes lugares con condiciones distintas en sus mercados laborales.

El banco mundial fue uno de los pioneros en utilizar el modelo de Mincer para analizar este comportamiento entre el nivel de escolaridad de una población y los ingresos que obtienen debido a ese nivel de escolaridad para diferentes condiciones de sus mercados laborales. En este trabajo, donde los retornos promedio de la inversión en educación son del 14%, para países africanos, asiáticos y latinoamericanos, del 10% para países de desarrollo intermedio y del 8% para países desarrollados. También es muy importante resaltar que se reportaron mejores retornos de la inversión para aquellos cuyos niveles de educación era más bajo (Psacharopoulos, 1981).

En otro trabajo posterior, únicamente para 11 países europeos, reportan un comportamiento diferente, tuvieron salarios más altos los individuos con educación superior respecto de los de menor nivel académico, justificado esto por ser más productivos en el mercado laboral, marcando una diferencia muy importante respecto del trabajo previo, consideración muy importante para la diferencia de los resultados es que fue 23 años después (Brunello, 2004).

En un trabajo reciente se presentó resultados de 10.1% promedio, el incremento de un año de escolaridad más, en Alemania (Correia Rosa Tutor & Stephan, 2021). En Asia podemos observar cómo Israel reporta para un período de 1996 a 2005, un incremento en los ingresos de los individuos por un año de escolaridad, en un rango de 9% a 12% promedio, resalta que el nivel educativo que mayor beneficio tiene es el de maestría, quedando los doctorados por debajo (Debowy et al., 2021).

Ya en estos trabajos recientes se observa como en países desarrollados como Alemania, los retornos de la inversión en educación son del 10.1% y que en Asia eran del mismo orden hace ya dos décadas.

En América latina, particularmente Panamá estudio muy reciente revela que a pesar de que en Panamá hubo un importante aumento de la inversión extranjera debido a la ampliación del canal de Panamá, sin embargo, los rendimientos de la educación superior bajaron a 13.12% como consecuencia de que lo que demandó esta ampliación del canal fue preferentemente personal no cualificado es decir con bajos niveles educativos (Lavado & Yamada, 2022).

En Perú un año adicional de estudios de nivel superior implican un incremento en el ingreso para los individuos del 7.42% (Castillo, 2022). En otro trabajo, también para Perú egresados alcanzan 6.6% por año de estudio (Loayza Acosta et al., 2021).

En los estudios sobre México tenemos los siguientes, para la cual se utilizó la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) de 1989, reportan el rendimiento promedio es de 11.6% (Bracho & Zamudio, 1994).

Se observa el mayor retorno de la inversión en educación para el caso de la educación superior con 13.3 %, confirmando que todos los niveles educativos presentan diferentes rendimientos, conforme el nivel académico es más alto, los rendimientos también. Bracho y Zamudio incursionan en temas de género, encontrando los siguientes

resultados, tasas de retorno de la inversión en educación del 11.8% y 11.6% , para hombres y mujeres respectivamente, se observa una diferencia, no significativa (Bracho & Zamudio, 1994).

En otro estudio, para el banco mundial, se tomaron datos de las ENIGH 1984 y 1994 obteniendo tasas de rendimiento privadas de 15.2% y 16.7% respectivamente.; En ese caso se observa que la tasa de mayor rentabilidad corresponde a la primaria con 16.9%, situación que registra un cambio trascendente ya en el segundo año de la estimación; para 1989 se reporta una de 19.9% para los de educación superior, mayor que los correspondientes a cualquier rentabilidad de otro nivel académico. Eso replica lo ya explicado, al principio de los 80's la educación primaria mostraba mayor rentabilidad, pero conforme transcurrieron los años la rentabilidad mayor ha sido para niveles educativos más altos, caso, la educación superior (Lächler, 2001).

En otro trabajo, de nueva cuenta aparece que el comportamiento de las tasas de rendimiento de la escolaridad del nivel superior son las mayores (Barceinas, 1999) al igual que en (Urciaga, 2002).

Con base en datos de la Encuesta Nacional de Educación, Capacitación y Empleo de 1993, obtienen tasas de retorno más altas para mujeres con 11.3% mientras que para hombres la tasa es de 10.7 % (Garro, 1997).

El modelo de ingresos de Mincer se utiliza para el caso del interior del país:

En el primero, se observa un comportamiento de diferencias en la distribución de los los salarios e ingresos a nivel nacional; en San Luis Potosí, Puebla y Oaxaca se encuentran las tasas de retorno más bajas del interior del país, por otro lado, Baja California, Colima, Baja California Sur, Morelos y el Distrito Federal muestra las más altas.

Ya estos estudios consideran separar los estudios de posgrado y encuentran que la tasa de retorno de la inversión en educación más alta la observamos en el posgrado, con un 12.9% de rendimiento (Urciaga, 2008).

Con la ayuda de la función de ingresos de Mincer se llevó a cabo un estudio para analizar los estímulos económicos que llevan un individuo a tomar la decisión de invertir o no en capital humano. Para ello incorporan el concepto de costo de oportunidad que se debe a un salario no percibido por estudiar en lugar de trabajar (Rojas, 2000).

En este caso se utilizó la ENIGH de 1992, de nueva cuenta se ratifica que el nivel de la escolaridad de los individuos se relaciona de manera importante con en su ingreso percibido y que, a partir de fines de los 80's y principios de los 90's en términos generales, la relación es, a mayor educación, mayor es el ingreso salarial obtenido (Chávez & Sánchez, 2008).

Ahora se presenta un trabajo que utilizó las ENIGH de 1994 y de 1996 y con la ayuda del modelo de Mincer, obtuvo lo siguiente: El nivel de escolaridad que mostró la tasa de rentabilidad más alta fue el bachillerato. Ahora considerando la variable, género, se observó que a los hombres con nivel de escolaridad de educación superior mostraron una tasa de rentabilidad más alta, mientras que las mujeres mostraron una tasa más alta con una escolaridad de secundaria. Los rendimientos de la inversión en educación para los hombres son del orden del 13.7%-13.8% por año estudiado, mientras que en el caso de las mujeres las tasas de rendimiento son del orden de 14.4%-15.2% (Chávez & Sánchez, 2008).

Este estudio aportó el análisis de la rentabilidad de la educación para la inversión que hace el estado, es decir realizaron un estudio en México para estimar el rendimiento de la inversión pública en educación. Las tasas de rendimiento se obtuvieron tomando los costos públicos en educación y como es de esperar, los beneficios públicos a través de un mayor flujo de pago de impuestos como el Impuesto Sobre la Renta (ISR) y el Impuesto al Valor Agregado (IVA), y a su vez un mayor nivel de ingreso producto. Una vez que se calcula la Tasa Interna de Rendimientos (TIR), y que se considera los costos del sector público y los impuestos totales dejados de percibir mientras se estudia, al final el hallazgo es relevante la inversión pública en educación es rentable (Barceinas & Raymond, 2003).

Después de este relevante resultado, se analizó la rentabilidad de la inversión pública en educación por nivel educativo, encontrando los siguientes resultados: El nivel educativo que resultó ser más rentable para la inversión del sector público fue el bachillerato con 16.7%, el segundo lugar en rentabilidad lo ocupó la educación superior con 13.9%, y el nivel educativo menos rentable es la primaria con 5.7% desde su publicación en 2003 hasta la fecha (Barceinas & Raymond, 2003).

Como ya se mencionó, la manera en que los individuos regresan al estado, es decir al sector público la inversión que se hizo en su preparación es mediante impuestos. Sorpresivamente, aquellos que realizaron estudios de primaria lo hacen en largos 22 años, los que alcanzaron estudios de secundaria en el transcurso de 16 años, aquellos con bachillerato en 10 años y los que ostentan estudios de nivel superior tan sólo en seis años, considerando una tasa de interés de 3.5%, tras este análisis resulta que el nivel educativo más rentable será el Universitario (Chávez & Sánchez, 2008).

En este otro trabajo se calculó el retorno de la inversión en educación en los sectores urbano y rural de México en el periodo 1994-2005, con la ayuda del modelo de Mincer. Los resultados mostraron una vez más de manera contundente que invertir en educación es rentable (Ordaz, 2008).

De los trabajos reportados más recientes para México encontramos lo siguiente, utilizando la ENIGH 2018 , y considerando variables adicionales a las básicas del modelo de Mincer se reporta un 16.9% de rentabilidad para la mujer pero con un valor de -28.5% para el número de integrantes de la familia, como podemos observar es muy alto y negativo lo que indica a mayor número de integrantes en la familia el ingreso de la mujer se ve afectado de manera negativa es decir disminuyendo dramáticamente en función del número de hijos por el rol que juega en la familia siendo la principal responsable de los hijos (Mendoza, 2020).

En trabajos recientes para Colombia, se obtuvieron rendimientos del 12% para Bogotá y del 5% para Medellín (Sabogal, 2023).

En otros trabajos se tiene el 2.9% para una zona de bajo desarrollo en Perú (Madia, 2023). Mientras en otros resultados también en Perú 9.1% (Carahuaypiña, 2023). En otra región de Perú resultados de 16.9%, resultados diferentes en diferentes zonas de l Perú, con diferentes niveles de desarrollo y oferta de trabajo para sus egresados (Osoreo, 2024).

Para los años analizados se vio que la rentabilidad de la inversión en educación es más alta en el medio rural que en el urbano y en el caso de todos los niveles educativos. En el medio rural la inversión en educación resulta ser más rentable para las mujeres considerando los niveles educativos básicos, y en oposición, resulta ser más rentable para los hombres en los niveles más altos. Mientras que en el medio urbano, la rentabilidad de la inversión en educación es mayor para los hombres en la enseñanza primaria y superior y, solo en algunos años, más alta para las mujeres para los niveles de educación secundaria y preparatoria (Ordaz, 2008).

Por otra parte, en la presentación de los resultados de la ENIGH 2022, aparece un reporte del cual presentamos 2 gráficas muy interesantes. La primera corresponde a los ingresos trimestrales de los individuos para 2016 y 2022 estratificados en diferentes niveles educativos. Es importante resaltar en primer lugar que; conforme los individuos tienen un nivel educativo más alto, sus ingresos también son más altos, esto ocurre en ambos años 2016 y 2022. En segundo lugar, hay dos estratos que vieron incrementar sus ingresos del 2016 al 2022 estos fueron los de nivel educativo primaria, así como los de secundaria, mientras que los de posgrado los vieron disminuir (INEGI, 2023).

Tabla 1 .- Ingreso promedio trimestral por nivel educativo.

Nivel de escolaridad	Ingreso promedio (pesos)					
	ENIGH 2016			ENIGH 2022		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
<b>Total</b>	<b>22 284</b>	<b>27 875</b>	<b>16 097</b>	<b>24 414*</b>	<b>29 285</b>	<b>19 081*</b>
A lo más primaria completa	10 053	13 030	7 060	13 514*	17 114*	9 845*
Secundaria completa o incompleta	16 459	20 547	11 615	19 652*	23 973*	14 497*
Preparatoria completa o incompleta	24 180	28 285	19 329	23 890	28 548	18 694
Profesional completa o incompleta	49 802	59 649	38 588	42 962*	49 947*	35 444*
Posgrado completo o incompleto	136 677	187 775	76 574	89 986	106 412	73 525

Fuente INEGI (2023).

Tabla 2.- Ingreso trimestral por decil

Deciles de hogares	Rural						
	Promedio (pesos)				Variación Porcentual		
	ENIGH 2016	ENIGH 2018	ENIGH 2020	ENIGH 2022	2016-2022	2018-2022	2020-2022
Nacional	35 406	36 762	38 093	43 096	21.7*	17.2*	13.1*
I	7 419	7 250	8 454	9 363	26.2*	29.2*	10.8*
II	12 132	12 341	13 459	15 474	27.5*	25.4*	15.0*
III	15 869	16 441	17 362	20 044	26.3*	21.9*	15.4*
IV	19 730	20 572	21 383	24 591	24.6*	19.5*	15.0*
V	23 747	24 923	25 724	29 464	24.1*	18.2*	14.5*
VI	28 321	29 894	30 715	34 943	23.4*	16.9*	13.8*
VII	34 031	36 108	36 983	41 818	22.9*	15.8*	13.1*
VIII	42 333	44 630	45 597	51 498	21.7*	15.4*	12.9*
IX	55 758	58 692	60 217	67 019	20.2*	14.2*	11.3*
X	114 720	116 773	121 038	136 744	19.2*	17.1*	13.0*

Fuente INEGI (2023).

Recordando que la ENIGH, es un estudio que sistemáticamente lleva cabo INEGI cada 2 años, En la tabla 2 aparecen reportados los datos para 2016,2018, 2020 y 2022. Así, como en la tabla1, los individuos quedaron estratificados en función de la variable nivel educativo, en la tabla 2 se dividen en función de la variable ingreso. Dando como resultado la estratificación en 10 niveles denominados deciles, el primer decil corresponde a los individuos con ingresos más bajos y en contraparte como es de comprender los individuos del decil X corresponde a los individuos con mayores ingresos.

Ahora hacemos uso de las dos tablas de manera simultánea, y podemos ver de manera clara que los ingresos más bajos, es decir los deciles I y II corresponden a los individuos con nivel primaria, mientras que los ingresos más altos del decil X corresponden en la primera tabla, a los individuos con posgrado.

Esta investigación se enfocará en examinar cómo la educación superior influye en los ingresos las oportunidades laborales de los jóvenes profesionales en México, utilizando los datos de la ENIGH 2022, por lo que es un estudio de carácter transversal.

El objetivo del presente trabajo es: Evaluar la expansión de la matrícula en la educación superior como estrategia para promover el desarrollo económico y la reducción de la inequidad en la distribución de la riqueza en México, a través del análisis del impacto de la educación superior en los ingresos y el empleo de los jóvenes profesionistas, utilizando el modelo de Mincer y los datos de la ENIGH 2022.

A pesar de los esfuerzos de los países por aumentar la cobertura de la educación superior, se ha observado que, en lugar de disminuir la inequidad en la distribución de la riqueza se ha ampliado. Por otro lado, cada vez es más común encontrar individuos con títulos universitarios enfrentando problemas de desempleo o subempleo. Esta tendencia ha llevado a muchas personas y organizaciones a cuestionar si la apuesta por la expansión de la matrícula en la educación superior es realmente efectiva para lograr el desarrollo económico y la reducción de la desigualdad.

Es necesario evaluar críticamente si la apuesta por la educación superior como motor del desarrollo económico y la equidad social se justifica a la luz de los resultados observados en el mercado laboral. Utilizando el modelo de Mincer y los datos de la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2022, esta investigación busca analizar y medir el impacto de la educación superior en los ingresos y el empleo de los jóvenes profesionistas en México.

Los resultados de este estudio proporcionarán evidencia empírica para evaluar la efectividad de las políticas de expansión de la matrícula universitaria y orientar la toma de decisiones en materia de educación superior y desarrollo económico. A pesar de mostrar retornos privados de la inversión en educación que en esencia sirven para una toma de decisiones del individuo común, de continuar estudiando o no, es decir de un proyecto de vida. La intención del presente trabajo es proporcionar información trascendente para el sector público quien es responsable de las políticas públicas en este caso políticas públicas del sector educativo. Aun conteniendo análisis del retorno de la inversión en educación, el tema medular no es finanzas, sino proporcionar información con sustento para una mejor toma de decisiones en el sector público hacia la educación.



## METODOLOGÍA

Para este trabajo se utilizó la base de datos CONCENTRADO HOGAR de la ENIGH 2022, la más reciente (INEGI, 2023).

Es importante destacar que para la ENIGH la población de estudio son los hogares y residentes en las viviendas particulares de todo el país, los datos que podemos encontrar se adaptan perfectamente a nuestra investigación ya que para nosotros los sujetos objeto de estudio son los residentes de las viviendas que cuentan con un ingreso derivado de un trabajo.

Esta Encuesta, es un estudio que realiza el INEGI, cada 2 años para explicar el diseño muestral se cuenta con un documento de 22 páginas, de manera breve se consideran unidades primarias de muestreo separando lo rural de lo urbano luego se determina el tamaño de muestra y se decide las unidades de estudio. En este caso contamos con 79,353 individuos con un ingreso, que son nuestra muestra con representación nacional.

Las variables que utilizamos son las que aparecen en la función de ingresos de Mincer, el logaritmo natural de los ingresos de los individuos es la variable dependiente, mientras que las variables independientes son los indicadores del capital humano, escolaridad de individuo, experiencia laboral. Nosotros nos encargamos de calcular la escolaridad de acuerdo al manual que describe las variables de la ENIGH. De la misma manera también estimamos la experiencia laboral como lo muestran en diversos trabajos (Psacaropulos 1981, Barceinas 2001, López-Acevedo, 2001) a la edad del individuo se le restan los años de escolaridad y se le restan los 6 años de educación primaria. Se importaron los datos desde el software E-wies 13 y se corrió la función de ingresos de Mincer.

$$\ln Ingresos = \beta_1 + \beta_2 exp\_laboral + \beta_3 exp\_laboral^2 + \beta_4 escolaridad$$

## RESULTADOS

Tabla 3 Resultados del rendimiento promedio de la inversión en educación para México

Dependent Variable: LNINGRESOST				
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)				
Date: 07/29/24 Time: 16:18				
Sample: 1 79353				
Included observations: 79353				
LNINGRESOST=C(1)+C(2)*EXPERIENCIAL+C(3)*EXPERIENCIAL^2+C(4)*ESCOLARIDAD				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	9.154125	0.021623	423.3520	0.0000
C(2)	0.035403	0.001056	33.51119	0.0000
C(3)	-0.000556	1.37E-05	-40.41095	0.0000
C(4)	0.077227	0.000957	80.67359	0.0000
R-squared	0.133144	Mean dependent var	10.28893	
Adjusted R-squared	0.133111	S.D. dependent var	1.118575	
S.E. of regression	1.041470	Akaike info criterion	2.919194	
Sum squared resid	86066.64	Schwarz criterion	2.919661	
Log likelihood	-115819.4	Hannan-Quinn criter.	2.919337	
F-statistic	4062.510	Durbin-Watson stat	1.672206	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia

$$\ln Ingresos = 9.154 + 0.0354 exp\_laboral - 0.000556 exp\_laboral^2 + 0.0772 escolaridad$$

Tabla 4 Resultados del rendimiento de la inversión en educación por nivel de escolaridad para México

Dependent Variable: LNINGRESOST				
Method: Least Squares (Gauss-Newton / Marquardt steps)				
Date: 10/18/24 Time: 12:19				
Sample: 1 79353				
Included observations: 79353				
LNINGRESOST=C(1)+C(2)*EXPERIENCIAL+C(3)*EXPERIENCIAL^2				
+C(4)*SIN_INSTRUCCION+C(5)*_1PRIMARIA+C(6)				
*_1SECUNDARIA+C(7)*_1PREPARATORIA+C(8)				
*_1UNIVERSIDAD+C(9)*POSGRADO				
	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C(1)	9.785545	0.020294	482.1946	0.0000
C(2)	0.032689	0.001072	30.48526	0.0000
C(3)	-0.000562	1.40E-05	-40.10256	0.0000
C(4)	-0.343410	0.018090	-18.98367	0.0000
C(5)	0.00631	0.008611	0.733678	0.4631
C(6)	0.03295	0.025366	12.98994	0.0000
C(7)	0.06362	0.038198	26.79749	0.0000
C(8)	0.31355	0.043126	53.64643	0.0000
C(9)	0.89516	0.250314	39.53101	0.0000
R-squared	0.123076	Mean dependent var	10.28893	
Adjusted R-squared	0.122987	S.D. dependent var	1.118575	
S.E. of regression	1.047534	Akaike info criterion	2.930867	
Sum squared resid	87066.28	Schwarz criterion	2.931920	
Log likelihood	-116277.6	Hannan-Quinn criter.	2.931190	
F-statistic	1391.983	Durbin-Watson stat	0.238309	
Prob(F-statistic)	0.000000			

Fuente: Elaboración propia

$$\ln \text{Ingresos} = 9.785 + 0.0326 \exp_{\text{aboral}} - 0.000562 \exp_{\text{aboral}}^2 - 0.34341 \sin_{\text{instrucción}} + 0.313 \text{universidad} + 0.895 \text{posgrado}$$

### ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo a trabajos previos, el resultado de los rendimientos derivados de la inversión en educación en México, son buenos con un 7.72% por año de escolaridad en promedio, considerando una inflación de 4.58% para el mes de septiembre de este año INEGI (2024).

Además podemos apreciar que estar sin instrucción tiene rendimientos negativos. Recordando la revisión de la literatura, los rendimientos de la inversión en educación analizados por nivel de escolaridad, han cambiado, a principios de los 80's los rendimientos más altos se veían en la educación primaria y en contraparte los más bajos para estudios universitarios. Situación que cambió a finales de los 80's principios de los 90's de manera que a nivel de escolaridad más alto correspondía un nivel más alto de ingresos. Ya en este siglo se consideran los niveles de posgrado siendo los más rentables.

El promedio de los rendimientos derivados de la inversión en educación a partir del año 2010 alcanzó niveles del 10% y 12 %. Situación que cambia al día de hoy con un 7.72%.

La explicación a este hecho es simple, primeramente, la escolaridad promedio de nuestro país es de 9.7 años, lo que implica que la mitad de la población económicamente activa cuenta con a lo más la educación secundaria. Como podemos observar que el rendimiento de la inversión en educación primaria es del 0.631%, un rendimiento no significativo, y el rendimiento de la inversión en educación secundaria es del 3.29% apenas significativo, pero por debajo de la inflación lo que implica una pérdida de poder adquisitivo. En contraparte, en el extremo derecho de la distribución, los individuos con posgrado (maestría) se encuentran a la misma distancia de la media que los individuos sin instrucción, éstos junto con los que ostentan el grado de doctorado cuentan con un rendimiento de la

inversión en su educación del 89.51% muy superior a los otros niveles educativos. En este último resultado de la ENIGH se pudo constatar que como ya se dijo, que los ingresos más bajos, es decir los deciles I y II corresponden a los individuos con nivel primaria, mientras que los ingresos más altos del decil X corresponden en la primera tabla, a los individuos con posgrado. Muchos individuos con bajo nivel de escolaridad y pocos con alto nivel de escolaridad dan un rendimiento regular, siendo optimistas, bueno.

Adicional a este hecho, hay dos estratos que vieron incrementar sus ingresos del 2016 al 2022 estos fueron los de nivel educativo primaria, así como los de secundaria, mientras que los de posgrado los vieron disminuir (INEGI, 2023). Esto da como resultado que los rendimientos que eran de alrededor del 10 al 12 %, hayan caído al 7.72%.

## **CONCLUSIONES**

Ya se comentó, en varias ocasiones que este trabajo hace cálculos de los retornos privados de la inversión en educación, promedio y por nivel de escolaridad para 2022 en México. A pesar de haber disminuido los rendimientos de la inversión en educación, promedio, 2022, comparados con los valores reportados en trabajos previos de retornos de la inversión en educación del orden del 10, y 12 % a 7.772%, sigue siendo rentable la inversión en educación en nuestro país, considerando la inflación reportada por INEGI septiembre 2024 del 4.58%.

Desde luego, el conocer los retornos de la inversión privada en la educación, son de utilidad para el individuo común, en el momento de decidir si continúa estudiando o mejor decide trabajar. Pensemos particularmente, en el individuo que recién termina su educación preparatoria y se encuentra ante el dilema de continuar sus estudios o mejor trabajar, el poder comparar un retorno del 6.36% de la inversión en educación preparatoria, contra un 31.35% que le espera en caso de decidir continuar estudiando, le muestra un panorama muy especial y concreto de lo que puede ser su futuro, en función de la decisión que tome. Sin embargo, esta información no se tiene en ningún lado registrada. Razón por la cual en este trabajo se considera que es un instrumento que debe de ser utilizado por parte del estado para promoción de la educación. En términos de eficiencia, el gobierno destina un porcentaje del presupuesto a educación. Sin embargo, esta inversión debería basarse en criterios de rentabilidad, destinando un mayor porcentaje a los niveles académicos que generen un mayor retorno.

Concentrar una mayor proporción de los recursos en los niveles superiores, especialmente en posgrados, permitiría obtener un mayor impacto y retorno de la inversión pública en educación. Esto se debe a que los estudios avanzados generan conocimiento especializado y habilidades que contribuyen de manera más directa al desarrollo económico y social del país. Por el contrario, destinar demasiados recursos a niveles básicos como primaria y secundaria, si bien son fundamentales, ya que no se puede acceder a un nivel superior sin antes pasar por los estudios básicos, pero destinar el mayor porcentaje a estos niveles educativos puede resultar menos eficiente en términos de retorno económico. Es importante que hoy día contemos con los programas de becas para bachillerato y universitarios, esperemos que la mayor parte de los individuos en la población comprendan esto, que debería de ser un gran incentivo para mejorar las condiciones de nuestro país al poder incrementar de manera significativa el capital humano de nuestra nación.

Muchos expertos señalan que la cercanía de México con el mercado estadounidense, el más grande del mundo y el mayor consumidor, representa una gran ventaja conocida como "nearshoring". Sin embargo, para aprovechar plenamente esta oportunidad, México debe contar con ciertas condiciones, especialmente en lo que respecta al capital humano necesario para que un gran número de empresas puedan instalarse en su territorio y beneficiarse de la proximidad con Estados Unidos.

Para ello, se requiere de una gran cantidad de individuos con habilidades generales y tecnológicas, así como una sólida infraestructura de transporte y logística que facilite el comercio transfronterizo. La ubicación geográfica de México es estratégica, ya que presenta una ventaja competitiva debido a su cercanía con los Estados Unidos, su tratado de Libre Comercio, "mano de obra calificada", el nearshoring.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Barceinas, F. (1999). Función de ingresos y rendimiento de la educación en México. *Estudios Económicos*, 14, 87–127.
- Barceinas, F., & Raymond, J. Luis. (2003). ¿Es rentable para el sector público subsidiar la educación pública en México? *Investigación Económica*, 244.

- Bracho, T., & Zamudio, A. (1994). Los rendimientos económicos de la escolaridad en México, 1989. *Economía Mexicana*, Nueva Época, III.
- Briceño, A. (2011). La educación y su efecto en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países. *Apuntes Del CENES*.
- Brunello, G. (2004). Education and Earnings Growth: Evidence from 11 European Countries. *Economics of Education Review*, 75–83.
- Carahuaypiña, L. (2023). Capital humano e ingreso laboral según género en la región de Ayacucho 2007-2017. UNSCH.
- Castillo, J.J. (2022). La educación superior y su relación con los ingresos de los profesionales de la provincia de Leoncio Prado.
- CEESP. (2006). La importancia de la inversión pública.
- Chávez, M., & Sánchez. (2008). Rentabilidad de la educación en México y en el estado de Guanajuato. *Acta Universitaria*.
- Correia Rosa Tutor, C., & Stephan, A. (2021). Title: Returns to Education in Germany: An updated assessment of the earning-education relationship.
- Debowy, M., Epstein, G., & Weiss, A. (2021). Returns to Education and Labor Market Experience in Israel.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro.
- Garro, N. (1997). Situación ocupacional y niveles de ingreso de los trabajadores en relación con su educación y ocupación.
- Geremek, B. (1996). Cohesión, solidaridad y exclusión. En C.I. XXI.
- INEGI. (2023). ENIGH Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos en los Hogares.
- Lächler, U. (2001). Education and earnings inequality in Mexico. Principal Economist, Mexico Country Department, World Bank, 1–29.
- Lavado, P., & Yamada, G. (2022). Retornos a la educación superior y empleo en Panamá, 1995-2017. [www.iadb.org](http://www.iadb.org)
- Leyva, S. (2002). Economía de la educación: capital humano y rendimiento educativo. *Análisis Económico*, XVII, 79106.
- Loayza Acosta, G. I., Bernardo Reyes, N. A., & Calle Arancibia, M. E. (2021). Returns to Investment in University Education - Economics Career at Continental University. *Research in World Economy*, 12(1), 166. <https://doi.org/10.5430/rwe.v12n1p166>
- Madia, E. (2023). La educación y su incidencia en la pobreza en la provincia de Tungurahua.
- Mendoza, B. (2020). Modelo de rendimiento de la inversión en capital humano en mujeres jefas de familia en México. *UMSNH*.
- Mincer, J. (1958). Investment in human capital and personal income distribution. *Journal of Political Economy*, 281–302.
- Ontiveros, M. (2007). El mercado laboral como vínculo entre la inversión en educación y su rendimiento. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (México)*, 239–268.
- Ordaz, J. L. (2008). Rentabilidad económica de la educación en México. *Revista de La CEPAL* 96.
- Osores, J. (2024). Retornos de la educación en los ingresos laborales para los trabajadores formales e informales en la región Junín 2016-2021. UNCP.
- Prada, C. (2006). ¿Es rentable la decisión de estudiar en Colombia? *Ensayos Sobre Política Económica*.
- Psacharopoulos, G. (1981). Returns to Education: An Updated International Comparison.
- Rodríguez Arias, N., Hirsch, J., & Banda Ortiz, H. (2020). RENDIMIENTOS Y RIESGO SCHOOLING INVESTMENT IN MEXICO: RETURNS AND RISK. In *Revista de Análisis Económico (Vol. 35)*.
- Rojas, M. (2000). Rentabilidad de la inversión en capital humano en México. *Economía Mexicana*.
- Sabogal, L. (2023). Efectos de la pandemia en el mercado laboral: un análisis comparativo de los determinantes para los ingresos laborales para Bogotá y Medellín entre 2018 y 2022. UCMC.
- San Segundo. (2001). *Economía de la educación (1st ed.)*. Síntesis.
- Spence, M. (1973). Job market signaling. *Quarterly Journal of Economics*, 355–374.
- Suhr, M. (1996). *Abramos nuestras mentes para vivir todos mejor*.
- Urciaga, J. (2002). Los rendimientos privados de la escolaridad formal en México. *Comercio Exterior*, 1–15.
- Urciaga, J. (2008). Salarios, educación y sus rendimientos privados. *Región y Sociedad*, XX, 33–57.
- Zewde, S.-W. (2022). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación.

## INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

Requisitos para la representación de trabajos de investigación como posibles publicaciones en la revista.

- **Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial** recibe trabajos de investigación en cualquiera de las áreas o especialidades de las ciencias sociales (educación, económico- administrativas, financieras y derecho).
- Los trabajos de investigación que se sometan a **Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial** deben ser inéditos.
- Los artículos pueden ser escritos en español o inglés y deben incluir un resumen en ambos idiomas.
- Los trabajos de investigación que se sometan a **Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial** no pueden ser enviados simultáneamente a otras revistas.
- Los trabajos de investigación se reciben en el editor de texto (Word) en no más de 15 cuartillas a espacio y medio, incluyendo cuadros y gráficas. Los trabajos pueden ser enviados al correo electrónico: fegosa@gmail.com. El título de trabajo es en Times New Roman 10 pt. Centrado y en mayúsculas. La extensión del manuscrito debe ser de máximo de 15 páginas, letra tipo Times New Roman, 10 pts, espacio de interlíneas sencillo, texto justificado, figuras y tablas centradas e intercaladas en el texto, las fórmulas deben estar centradas y numeradas. Márgenes izquierdo, derecho, superior e inferior a 2.5 cm.
- La primera página debe contener: a) título del trabajo; b) nombre(s) del (de los) autor(es); c) institución de adscripción; d) resumen de no más de 200 palabras; e) pie de página con correo electrónico del autor que recibirá correspondencia.
- Gráficas, cuadros y fórmulas se numerarán consecutivamente.
- La bibliografía debe presentarse al final, de acuerdo con los siguientes ejemplos:

Fuller, W. A. (1996). *Introduction to Statistical Time Series*. 2nd ed., John Wiley, New York.

Granger, C. W. (1980). *Long Memory Relationships and the Aggregation of Dynamics Models*. *Journal of Econometrics*, 14, pp. 227-238.

Duffy, J. (2001). *Learning to Speculate: Experiments with Artificial and Real Agents*. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 25 (3), pp. 295-319.

Arifovic, J., J. Bullard, and J. Duffy (1997). *The Transition from Stagnation to Growth: An Adaptive Learning Approach*. *Journal of Economic Growth*, 2, pp. 185-209.

Duffy, J., and J. Ochs (1999). *Fiat Money as a Medium of Exchange: Experimental Evidence*. Working paper, University of Pittsburgh.

- Todo trabajo de investigación que reciba la **Revista Científica del Instituto Iberoamericano de Desarrollo Empresarial** estará sujeto a la revisión de dos dictaminadores anónimos. Un dictamen en contra resultará en el rechazo de publicación. Los resultados de los dictámenes se entregarán a los autores en un lapso de dos meses, como máximo, después de la recepción del trabajo.
- Recomendable que los trabajos tengan los siguientes apartados: título del trabajo, resumen (abstract) palabras clave, introducción, definición de problema, objetivos, hipótesis, desarrollo teórico, análisis de caso si lo incluye, resultados, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.