

State of the art analysis on the production of tilapia hybrids resistant to the water characteristics of the semiarid Mexican plateau

LBT Aury R. Enciso López¹, Dr. Oscar Alatorre Jácome²

Abstract – Through time humans have taken advantage of phenomena like heterosis for the domestication of feedstock and plants. This type of phenomena can be observed naturally, especially in aquatic environments, due to the lack of isolation and reproductive characteristics like external fertilization, which allows hybridization between species or varieties within one species. Starting in the 1970s, aquaculture gained the interest of producers, and in 2016, for the first time, its production superseded the one obtained from fisheries. Being a production technique that allows control over the reproduction conditions of the cultured organisms, aquaculture becomes the ideal medium for inter-specific hybridization. Nowadays, several hybrids are commercially used; these have been developed mainly to cover the necessity of growth in increased saline waters and ample changes in temperature. Nevertheless, there is a need for the production of hybrids that can survive in unexplored conditions such as increased water hardness and elevated pH.

Keywords – Tilapia aquaculture, temperature, salinity, water hardness, hybrid.

INTRODUCTION

The process of domestication of farm animals started 12,000 to 15,000 years ago, and with it, selective breeding to produce organisms tolerant to a variety of climates, increased muscle mass and other specific traits (Götherström et al. 2005). This was an iterative process, animals were selected as breeders because of their characteristics, hoping that their offspring would have those desirable traits. It was until the late 1960s that selection strategies based on DNA analysis started changing the way livestock was improved, being artificial insemination and embryo transfer the most commonly used techniques (Niemann and Seamark 2018).

Aquaculture is an ancient food production technique, but it was until the decade of 1970 that this technique started to be more widely used and intensified (Diana et al. 2013). Nowadays, seafood represents around 16% of the global animal protein intake, providing also unsaturated fatty acids and other micronutrients, but the yields of fisheries have not grown since the 1980s (FAO 2016) because more than 60% are exhausted (Little, Newton, and Beveridge 2016). According to the Food Agriculture Organization of the United Nations (2016) it is advisable to relocate the aquaculture production farms to non-coastal zones, to improve water use by the implementation of recirculation systems and the development of organisms tolerant to an alkaline pH, increased salinity and faster growth (FAO 2016).

Approximately half of the countries in the world have arid or semiarid zones. These geographical regions might have a great potential for the production of protein using aquaculture, as otherwise unproductive areas can be exploited (FAO 2011). From the total surface of México, 48.3% belongs to an arid or semiarid climate (INEGI 2016), which could be an interesting option for aquaculture production, thus reducing the country dependency on the coastal and deep sea fisheries, and contributing to the efforts to cover the national demand for fish meat (FAO 2011, 2014, 2016).

GENERAL CONCEPTS OF TILAPIA

Tilapia is a teleost fish of the Perciform order, which belongs to the Cichlidae family. Originally it was cultured in Africa, Israel and Jordan, but nowadays, it can be found in most of the tropical and sub-tropical countries due to its adaptability to a wide range of environments, high reproduction rate and resistance to common diseases. Furthermore, its rapid growth summed to the previously mentioned traits, makes *Oreochromis* one of the most popular organisms in global aquaculture, second only to the carp (Alcántar Vázquez et al. 2014).

From the global production of tilapia, 85% is Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) with the remaining 15% corresponds to the Mozambique (*O. mossambicus*) and Blue (*O. aureus*) tilapias, as well as a variety of hybrids (Alcántar Vázquez et al. 2014). Commercial hybrids are created predominantly with Nile, Mozambique, and Blue tilapia as the main three parental varieties (Alicorp 2010).

¹ La Licenciada en Biotecnología Aury R. Enciso López es estudiante de la Maestría en Ciencias de la Ingeniería en Biosistemas en la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México.

² El Dr. Oscar Alatorre Jácome es Profesor Investigador del área de Ingeniería en Biosistemas de la Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, México. Autor Corresponsal: oscar.alatorre@uaq.mx.

Nile tilapia prefer shallow tropical waters, ranging from 31°C to 36°C. It is an omnivore species that can feed from phytoplankton, aquatic plants, small invertebrates, algae and bacterial films. Sexual maturity is reached at 5 to 6 months, they can live over 10 years, and reach a weight of over 5 kilograms (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2019b). Nowadays, China is the biggest producer of Nile tilapia followed by Egypt, the Philippines, Thailand and Indonesia (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2015). Mozambique tilapia is native to East Africa, specifically Mozambique. Its distribution started in the island of Java, Indonesia, in 1939, to the Caribbean in 1947 and to the United States in 1954. The first report of production of Mozambique tilapia in Mexico is from 1970. Mozambique tilapia live in lentic waters, and are more resistant than Nile tilapia, occurring in temperatures ranging from 8°C to 42°C. This tilapia will feed on algae, bacteria floccules, insects, small crustaceans and other fish. It can be cultured in hypersaline waters and will grow up to 36 cm (Hwang, I, and Chang 1996). The most important producer is Indonesia, followed by Malawi, South Africa, Singapore and Swaziland (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2015). Blue tilapia is native to tropical and subtropical regions, specifically to Senegal and Niger. It was introduced to the United States by private companies for experimental work, as it was found they thrived in effluents heated by electricity generating plants. They are established in at least ten states of the US, but mostly can be found in Florida, where it is considered the most widespread foreign fish, which is not necessarily positive, as it invaded a portion of the Everglades National Park, resulting in the decrement of both native plant and fish populations. It has been used largely for aquaculture purposes as they can grow as large as 51 cm. The country with the biggest blue tilapia production is Costa Rica, followed by Syria, Côte d'Ivoire and Cuba (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2015, 2019a).

GLOBAL AQUACULTURE PRACTICES

Small-scale aquaculture provides close to half of the inland fish production of the world (Alatorre-Jacome et al. 2011), and as any other human activity it leaves an impact on the environment. As an evolving technique, aquaculture systems can be adapted to be as simple or as complex as desired, and their environmental footprint will strongly depend on the level of intensification of the system, the species produced and the location (Little, Newton, and Beveridge 2016). Considering the increase of the human population, as well of the detriment of natural resources, aquaculture systems should be as clean and as efficient as possible. Water, being the physical environment of the culture, has to be closely monitored and controlled, otherwise the organisms will suffer and will not reach the theoretical yields. The most important parameters to be monitored are dissolved oxygen, pH and water temperature (Alcántar Vázquez et al. 2014; Alicorp 2010).

- **Temperature:** As any other fish, tilapia are cold blooded, which means their body temperature will be the same as the water surrounding them. The growth curve of the Nile tilapia is directly related to the temperature of the water, with optimum temperature conditions, 20°C to 25°C, they can increase their weight tenfold, achieving 500 g in a six-month period. In order to achieve a stability in the temperature of the water, greenhouses are often used. However, in regions where the temperature has a wider range of temperature, heaters and/or chillers are needed (Peña-Herrejón et al. 2016).
- **pH:** Potential Hydrogen is the measure of acidity or alkalinity in the water and is highly related to water hardness, which can be described as the level of minerals in the water. The most common mineral present in water is calcium, which is the reason why water hardness is measured in calcium carbonate equivalents, CaCO₃. Hard water, values superior to 121 ppm, is usually high in pH, and low mineral water is generally low in pH. This variable has to be measured and adjusted, if elevated, water should be treated with water softeners, reverse osmosis or sedimentation, and if a lower pH is presented, by adding minerals to the water (Yerima, Suleiman, and Bolorunduro 2018).
- **Dissolved oxygen:** The amount of oxygen that is dissolved in a body of water depends directly on the altitude and the temperature of the location. Oxygen consumption is an indirect measure of metabolism and physiological condition of the organisms. During the light hours, oxygen is consumed at a faster rate, but as most bodies of water have chlorophytes, fish benefit from their production of oxygen. Whereas at night, chlorophytes do not produce oxygen due to the lack of light, and the use of mechanical oxygenators is often necessary. Lack of oxygen can lead to lethargy and the induction of a hibernating state that interrupts growth and can cause death if the fish are exposed to long periods of hypoxia (García Trejo et al. 2016).
- **Ammonia:** Non-ionized ammonia, (NH₃) should be maintained lower than 1 mg per liter. As it is excreted by fish in their urine and is a product of matter decomposition, water should be replaced or recirculated through filters constantly to avoid critical levels. Ammonia toxicity rises with the elevation of temperature and pH; if it should reach critical levels it will damage the gills and the salts and mineral balance of the fish (Alcántar Vázquez et al. 2014; Alicorp 2010).

REPRODUCTION CONTROL

Uncontrolled breeding of tilapia will lead to early sexual maturation impeding the reach of a commercial size (Food and Agriculture Organization of the United Nations 2019b). To improve yields in tilapia aquaculture, an all-male culture should be considered, as males grow nearly 50% faster than females. In an all-male monosex culture, organisms can develop from 50 g to 500 g with a 90% of survival rate in six months. The reason is that all the ingested metabolic energy by male tilapia will be focused on biomass production, while female tilapia will focus their metabolic energy in reproduction (Carlos et al. 2015; El-Greisy and El-Gamal 2012). There are several options to achieve a monosex tilapia culture, like sex-reversal, manual selection, chemical sterilization, and genetic manipulation.

- **Manual selection:** The most basic strategy to control reproduction consists on manually separating the male from the female based on the observance of the form of their genital papilla. Overall, this method has an efficiency between 85% and 95%, on the downside, it needs skilled personnel and is very time consuming (Alcántar Vázquez et al. 2014; FAO 2014).
- **Sterilization:** Chemicals can be used to cause sterility, and x-rays can be used to alter the reproduction capacity of the fish. Additionally, it has been suggested that sexual maturation of tilapia can be achieved by the exposure of the fish to high salinity levels (0.000025 ppm). Nevertheless, saline intolerant tilapia are susceptible to disease and reduced growth (FAO 2011, 2016).
- **Genetic manipulation:** Some genetic essays produce haploid, triploid and polyploid fish by the application of heat, cold, or pressure shocks to fertilized eggs to suppress sexual maturation. The disadvantage of this technique is that it causes the tilapia to be small; on average the size of females (FAO 2016)
- **Sex-reversal:** A popular practice to achieve a monosex culture is the administration of exogenous hormones. For tilapia and most of the teleosts, 17α -methyltestosterone is the most commonly used synthetic androgenic hormone to promote the development of masculine sexual characters as well as the growth of muscle mass (Chakraborty et al. 2011). According to Khalil *et al* (2011) *O. niloticus* presented superior dimensions by 10.7% after sex-reversal treatment with 17α -methyltestosterone, when compared to Nile tilapia cultured in a mixed-sex pond (Khalil et al. 2011). On the other hand, if genotypic male fry are exposed to methylethylbestrol, or any other estrogenic hormone, they will develop a female phenotype. The efficacy of the sex-reversal technique depends on intensity, management and the substance used (Alcántar Vázquez et al. 2014; Alicorp 2010; FAO 2014, 2016; Food and Agriculture Organization of the United Nations 2019b).
- **YY supermale tilapia:** The development of YY super male tilapia started because of the demand of an environmentally conscious production and a reduction on the use of hormones. The ultimate goal of this method is to produce YY super male tilapia breeders, which when bred with genotypic female tilapia, will produce a 100% male progeny. Even when this technique calls for the use of hormones initially, the use of these molecules is completely eliminated after the third generation (Alcántar Vázquez et al. 2014).

TILAPIA HYBRIDIZATION

Hybridization is the process of breeding two different species or varieties of a species. As Mendel suggested the offspring from the breeding of two different species can have the traits exclusively from the mother, exclusively from the father or a combination of both, becoming hybrids. Hybrids have been produced to increase yields, growth rates and desirable traits like resistance to disease or tolerance to harsh environmental conditions. When these traits are grander in the offspring than in the parents, it is said to have hybrid vigor or heterosis (Rahman et al. 2013; Teoh, Turchini, and Ng 2011).

The process of hybridization occurs naturally, especially in fish as it is a simple process because of the external fertilization and lack of isolation mechanisms. Crossbreeding or inter-specific hybridization has been widely used in aquaculture for the genetic improvement to increase growth rate, flesh quality, resistance to disease and tolerance to specific environmental conditions, and to produces sterile animals (FAO 2011; Rahman et al. 2013). The Food and Agriculture Organization of the United Nations (2016) suggests that new species tolerant to environmental conditions should be developed through hybridization (FAO 2016). Tilapia is a very good candidate for hybridization since it can grow in different culture systems, can live in fresh, brackish and saline waters, and are resistant to disease (Alcántar Vázquez et al. 2014; Alicorp 2010; Bartley, Rana, and Immink 2000; Chakraborty et al. 2011; Diana et al. 2013; FAO 2016).

GEOGRAPHICAL CONDITIONS AND CHARACTERISTICS OF THE SEMIARID MEXICAN PLATEAU

Mexico is located in the global arid belt, 30 degrees north in latitude, presenting different levels of arid climate, which affects 28 from the 32 states in the Mexican Republic, representing 54.3% of its territory (Gracia 2014). The semiarid Mexican plateau is a geographical region limited by the Sierra Madre Oriental mountain chain on the west, the Sierra Madre Occidental mountain chain on the east and the volcanic axis on the south (Eje Neovolcánico), with altitudes that go from 1,000 to 2,300 meters above mean sea level (mams). (Tarango Arambula 2005). The Mexican plateau climate is characterized by its scarce erratic rains, and extreme temperature variations. Rains can be anywhere from approximately 257 mm to 792 mm of precipitation per year. During the summer, temperatures it may reach 40°C during the day, while some winter nights may swing to -10°C. (Gracia 2014). Rivers in this geographical area provide only 21% of the hydrological caudal of the country, while consuming over 60% of it. And soils in general are rich in minerals, mining is an important industry of the region (Gracia 2014).

TILAPIA AQUACULTURE IN MEXICO

In Mexico 387,732 metric tons of product were obtained by the use of aquaculture, even though only 129,503 metric tons (33.4%) were cultured in interior waters. Tilapia is by far the most popular Mexican product of aquaculture, representing 69.2% of the country's aquaculture production and placing Mexico in the ninth place of tilapia production, contributing to 10.4% of the global main total. Even when the national demand is not covered by the national production, Mexico is an important exporter, mainly to India and Taiwan (Servicio de Información Agroalimentaria Pesquera 2017).

Similarly to the rest of the globe, the main cultured variety is the Nile tilapia, but the Mozambique, *Stirling*, GIFT and *red Florida* tilapias are also of importance (SAGARPA 2017). From these varieties, the *Stirling* and *red Florida* tilapia are hybrids created to cover specific necessities (Teoh, Turchini, and Ng 2011). However, the conditions they were designed to thrive in are not the conditions found in the semiarid Mexican plateau. The states of Jalisco, Chiapas and Michoacan are the biggest producers of tilapia accounting for approximately 54% of the production in the country; this production is mainly obtained from floating cages in water reservoirs. Additionally, Sinaloa and Nayarit produced more than 30,000 tons of tilapia in 2016. This production was obtained in floating cages and fisheries, but these two states have a big production in geomembrane tanks with recirculating technology (SAGARPA 2017).

RESULTS AND DISCUSSION

Many tilapia hybrids are used in aquaculture without regulations or traceability, as shown in Table 1. These hybrids have been created to achieve traits of interest by the method of crossbreeding of two or more varieties of tilapia.

Table 1. Details of commercial tilapia hybrids.

Common name	Varieties utilized	Special traits	First published
<i>O. niloticus</i> x <i>O. aureus</i> hybrid	<i>O. niloticus</i> x <i>O. aureus</i>	Red tilapia with a fleshy core, offspring of 80-90% males due to different sex-determining mechanism, resistance to cold and high salinity levels (Bartley, Rana, and Immink 2000; FAO 2014).	Lahav and Lahav 1990, Wohlfarth, 1983
Taiwanese red	<i>O. mossambicus</i> x <i>O. niloticus</i>	Faster growth rate in seawater and brackish water than in freshwater. Increased rate of hatchability in seawater. Red tilapia with an offspring of 80% males (FAO 2014; Rahman et al. 2013).	Liao and Chang, 1983
<i>O. mossambicus</i> x <i>O. aureus</i> hybrid	<i>O. mossambicus</i> x <i>O. aureus</i>	Tolerant to salinity (Rahman et al. 2013).	Watanabe <i>et al.</i> , 1985
<i>O. aureus</i> x <i>O. spirilus</i> hybrid	<i>O. aureus</i> x <i>O. spirilus</i>	Above average body growth in high salinities (Bartley, Rana, and Immink 2000).	Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 1985
<i>O. mossambicus</i> x <i>O. spirilus</i> hybrid	<i>O. mossambicus</i> x <i>O. spirilus</i>	Elevated rate of survival in high salinities (Bartley, Rana, and Immink 2000).	Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 1985
Florida red	<i>O. mossambicus</i> x <i>O. urolepis hornorum</i>	Red tilapia with a fleshy core, offspring primarily of males and high growth rate, can reproduce in salinities of 19 parts per thousand. Slow growth rate (Bartley, Rana, and Immink 2000; FAO 2014; Rahman et al. 2013).	Galman and Avtalion 1983, Rothbard <i>et al.</i> 1983
<i>O. niloticus</i> x <i>O. urolepis hornorum</i> hybrid	<i>O. niloticus</i> x <i>O. urolepis hornorum</i>	Usually produces a male monosex offspring, but inconsistent fry production (FAO 2014).	Rothbard <i>et al.</i> 1983
Red Stirling	<i>O. niloticus</i> black x <i>O. niloticus</i> red	Attractive appearance because of absence of black pigmentation in skin (Cheung, Bruggeman, and Buthenschön 2018).	Aquaculture Institute of Stirling University, Scotland, 1990
Chitralada	<i>O. niloticus</i> x <i>O. niloticus</i>	Elevated production of meat 750 grams in 150 days, food conversion 1.2:1 (Cheung, Bruggeman, and Buthenschön 2018).	Asian Institute of Technology, Thailand, 1986

<i>O. niloticus</i> Red <i>Stirling</i> var. <i>x O.</i> <i>niloticus</i> <i>Chitralada</i> var. hybrid	<i>O. niloticus</i> Red <i>Stirling</i> var. <i>x O.</i> <i>niloticus Chitralada</i> var.	Reaches 700-800 grams in 5 months at 25°C (Cheung, Bruggeman, and Buthenschön 2018).	Universidad Federal de Lavras, Brazil, 1993
<i>O. niloticus x O.</i> <i>variabilis</i> hybrid	<i>O. niloticus x O.</i> <i>variabilis</i>	All progeny is monosex (Beardmore, Mair, and Lewis 2001).	Jones, 1976
<i>O. spirilus x O.</i> <i>macrochir</i> hybrid	<i>O. spirilus x O.</i> <i>macrochir</i>	All progeny is monosex (Beardmore, Mair, and Lewis 2001).	Naivasha, Kenya, 1950

It is important to highlight that alternative methods for hybridization, different than crossbreeding, were developed since the last two decades of the XX century. Some of these methods are recombinant DNA technology, the use of vectors and plasmids, transcription promoters, enhancers and terminators and mRNA technology to mention a few (Lozano et al. 2013). Even though, in developing countries, where most of the tilapia production through aquaculture is done, crossbreeding is still a common technique to improve the quality and the resistance of the fish (Watanabe et al. 2002).

CONCLUSIONS

During this bibliographical research many tilapia hybrids with salinity and temperature resistances were found, while no information was found related to hybrid tilapia resistant to water hardness. Tilapia are the second most common organism in aquaculture because of their adaptability, resilience, and fast growth and reproduction rates. While these traits make these organisms very attractive, the same traits make them very aggressive if introduced to a new ecosystem without taking the necessary precautions. One of the clearest examples are in Florida estuaries where Nile tilapia and red Florida tilapia were introduced by accident, as this organisms are feral and highly competitive, native fish and vegetative species disappeared or reduced its numbers dramatically (Little, Newton, and Beveridge 2016).

Knowing that this species cannot be introduced into the wild because of the risk that it presents to native species, it seems relevant to pose the idea of creating hybrids that will thrive in regions that normally would not produce fish, and only aquaculture has the potential to achieve this goal (Diana et al. 2013). Aquaculture in tanks and raceways gives the highest level of control over the variables affecting the fish reproduction and hence inter-specific hybridization (Chakraborty et al. 2011). Therefore, it is suggested that the development of a tilapia hybrid tolerant to abrupt changes in temperature and elevated water hardness would facilitate its culture and improve its growth rate and growth potential as well as its reproduction rate.

REFERENCES

- Alatorre-Jacome, Oscar, Fernando García-Trejo, Enrique Rico-García, and Genaro M. Soto Zarazua. 2011. "Aquaculture Water Quality for Small-Scale Producers." In *Aquaculture and the Environment - A Shared Destiny*, 125–40.
- Alcántar Vázquez, Pablo, Cristóbal Santos Santos, Raúl Moreno de la Torre, and Carolina Antonio Estrada. 2014. *Manual Para La Producción de SUPERMACHOS de Tilapia Del Nilo (Oreochromis Niloticus) Manual Para La Producción de Supermachos de Tilapia Del Nilo (Oreochromis Niloticus) Manual Para La Producción de Supermachos de Tilapia Del Nilo (Oreochromis Niloticus)*. <http://www.unpa.edu.mx/investigacion/27> de feb 2015 lectura.pdf.
- Alicorp. 2010. *Manual de Crianza de Tilapia*.
- Bartley, D. M., K. Rana, and A. J. Immink. 2000. "The Use of Inter-Specific Hybrids in Aquaculture and Fisheries." *Reviews in Fish Biology and Fisheries* 10(3): 325–37.
- Beardmore, J. A., G. C. Mair, and R. I. Lewis. 2001. "Monosex Male Production in Finfish as Exemplified by Tilapia: Applications, Problems, and Prospects." *Aquaculture* 197(1–4): 283–301.
- Carlos, Fuentes Silva et al. 2015. "Influence of Extended Photoperiod on All Male Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Production, Differential Gene Expression and Growth Rate." *International Journal of Agriculture and Biology* 17(4): 785–90.
- Chakraborty, Suman Bhusan, Debasis Mazumdar, Urmi Chatterji, and Samir Banerjee. 2011. "Growth of Mixed-Sex and Monosex Nile Tilapia in Different Culture Systems." *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11(1): 133–40.
- Cheung, William W.L., Jorn Bruggeman, and Momme Buthenschön. 2018. "Projected Changes in Global and National Potential Marine Fisheries Catch under Climate Change Scenarios in the Twenty-First Century." In *Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture Synthesis of Current Knowledge, Adaptation and Mitigation Options*, eds. M Barange et al. The Food and Agriculture Organization of the United Nations, 76–82.
- Diana, James S. et al. 2013. "Responsible Aquaculture in 2050: Valuing Local Conditions and Human Innovations Will Be Key to Success." *BioScience* 63(4): 255–62. <https://academic.oup.com/bioscience/article-lookup/doi/10.1525/bio.2013.63.4.5>.
- El-Greisy, Z. A., and A. E. El-Gamal. 2012. "Monosex Production of Tilapia, *Oreochromis Niloticus* Using Different Doses of 17 α -Methyltestosterone with Respect to the Degree of Sex Stability after One Year of Treatment." *Egyptian Journal of Aquatic Research* 38(1): 59–66. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejar.2012.08.005>.
- FAO. 2011. "3. Land and Water Systems at Risk." In *The State of the World's Land and Water Resources for Food and Agriculture. Managing Systems at Risk*, 308.
- FAO. 2014. "Informe Del Taller de Acuicultura Integral de Pequeña Escala." *Food and Agriculture of the United Nations*: 1–34.

- FAO. 2016. *El Estado Mundial de La Pesca y La Acuicultura 2016*. Rome: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <http://www.fao.org/3/a-i5555s.pdf>.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2015. *Yearbook of Fishery and Aquaculture Statistics*.
- FAO. 2019a. "Oreochromis Aureus." *Species Fact Sheets*: 2–5.
- FAO. 2019b. "Oreochromis Niloticus." *Species Fact Sheets*: 1–4.
- García Trejo, Juan Fernando et al. 2016. "Effect of Stocking Density on Growth Performance and Oxygen Consumption of Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus) under Greenhouse Conditions." *Latin American Journal of Aquatic Research* 44(1): 177–83. http://www.lajar.cl/pdf/imar/v44n1/Articulo_44_1_20.pdf.
- Götherström, Anders et al. 2005. "Cattle Domestication in the Near East Was Followed by Hybridization with Aurochs Bulls in Europe." *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 272(1579): 2345–50.
- Gracia, Adolfo. 2014. "Recursos Marinos de México." In *Geografía Ambiental de México*, eds. Marta Concepción Cervantes-Ramírez, Angélica Margarita Franco-González, and María del Carmen Juárez-Gutiérrez. Ciudad de México: UNAM, 151–54.
- Hwang, Pung-pung, Yu-chi Tung I, and Min-hwang Chang. 1996. "(Oreochromis Mossambicus)." 15(5): 363–70.
- INEGI. 2016. *Anuario Estadístico y Geográfico Por Entidad Federativa*. ed. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (México).
- Khalil, Wagdy K.B. et al. 2011. "Assessment the Impact of 17 α -Methyltestosterone Hormone on Growth, Hormone Concentration, Molecular and Histopathological Changes in Muscles and Testis of Nile Tilapia; Oreochromis Niloticus." *Life Science Journal* 8(3): 329–43.
- Little, D. C., R. W. Newton, and M. C.M. Beveridge. 2016. "Aquaculture: A Rapidly Growing and Significant Source of Sustainable Food? Status, Transitions and Potential." *Proceedings of the Nutrition Society* 75(3): 274–86.
- Lozano, Carlos A, Bjarne Gjerde, Jørgen Ødegård, and Hans B Bentsen. 2013. "Heritability Estimates for Male Proportion in the GIFT Nile Tilapia (Oreochromis Niloticus L .)." *Aquaculture* 372–375: 137–48. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.10.029>.
- Niemann, Heiner, and Bob Seamark. 2018. "The Evolution of Farm Animal Biotechnology." *Animal Biotechnology* 1(1): 1–13. <http://www.nap.edu/catalog/10418>.
- Pardinas, F. 2014. *Metodología y Técnicas de Investigación En Ciencias Sociales*. ed. Siglo XXI. Mexico.
- Peña-Herrejón, Guillermo A., Julieta Sanchez-Velazquez, Humberto Aguirre-Becerra, and Fernando García-Trejo. 2016. "Thermal Feasibility of Tilapia Production under Greenhouse Conditions in a Semi-Desert Region of Mexico." *2016 12th Congreso Internacional de Ingeniería, CONIIN 2016*: 1–5.
- Rahman, M. Aminur et al. 2013. "Inter-Specific Hybridization and Its Potential for Aquaculture of Fin Fishes." *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances* 8(2): 139–53.
- Rocha Dos Santos, Carlucio et al. 2016. "Effects of Sub-Lethal and Chronic Lead Concentrations on Blood and Liver ALA-D Activity and Hematological Parameters in Nile Tilapia." *Ecotoxicology and Environmental Safety* 129: 250–56. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoenv.2016.03.028>.
- SAGARPA. 2017. "Mexico Entre Los Primeros 10 Productores de Tilapia."
- Sardella, Brian A., Jill Cooper, Richard J. Gonzalez, and Colin J. Brauner. 2004. "The Effect of Temperature on Juvenile Mozambique Tilapia Hybrids (Oreochromis Mossambicus x O. Urolepis Hornorum) Exposed to Full-Strength and Hypersaline Seawater." *Comparative Biochemistry and Physiology - A Molecular and Integrative Physiology* 137(4): 621–29.
- Servicio de Información Agroalimentaria Pesquera. 2017. Servicio de Información Agroalimentaria Pesquera *Atlas Agroalimentario 2017*.
- Tarango Arambula, Luis Antonio. 2005. "Problemática y Alternativas de Desarrollo de Las Zonas Áridas y Semiáridas de México." *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas* 4(2): 17–21. <http://www.chapingo.mx/revistas/phpscript/download.php?file=completo&id=MTY0MQ==>.
- Teoh, Chaiw Yee, Giovanni M. Turchini, and Wing Keong Ng. 2011. "Genetically Improved Farmed Nile Tilapia and Red Hybrid Tilapia Showed Differences in Fatty Acid Metabolism When Fed Diets with Added Fish Oil or a Vegetable Oil Blend." *Aquaculture* 316(1–4): 144–54. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aquaculture.2010.12.018>.
- Watanabe, Wade O., Thomas M. Losordo, Kevin Fitzsimmons, and Fred Hanley. 2002. "Tilapia Production Systems in the Americas : Technological Advances, Trends, and Challenges." *Reviews in Fisheries Science* 10(3&4): 465–98.
- Yerima, R, B Suleiman, and P Bolorunduro. 2018. "Trends in Physico-Chemical Parameters in Dadin-Kowa Reservoir Gombe, Nigeria." *Trends in Science & Technology* 3(1): 207–14.

ANÁLISIS CUALITATIVO DEL AULA INVERTIDA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA

Dr. Alejandro Escudero-Nahón¹ y M.C. Emma Patricia Mercado López²

Resumen— La educación Básica requiere mejorar las competencias del alumnado en este nivel educativo. El modelo del Aula Invertida puede colaborar en este desafío, porque optimiza el tiempo de estudio de los contenidos educativos. La literatura especializada sobre Aula Invertida señala que existe mucha investigación empírica sobre la percepción que el alumnado tiene del Aula Invertida, pero no existe investigación sobre el mejoramiento de las competencias académicas. Esta investigación intentó determinar si Aula Invertida favorece al desarrollo de las competencias del alumnado al participar en un Aula Invertida, basada en el Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa a un grupo de ciencias, nivel secundaria, en una escuela particular del Estado de Querétaro, México. Los resultados muestran que el modelo de Aula Invertida favorece las competencias del alumnado. En conclusión, el Aula Invertida es un modelo útil para mejorar o desarrollar las competencias en este nivel educativo.

Palabras clave— Aula Invertida, Análisis Cualitativo, Educación Básica, competencias del alumnado, Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa.

Introducción

Aula Invertida es una propuesta para desarrollar los aprendizajes en los alumnos. Aula Invertida optimiza el tiempo destinado a las clases presenciales, porque el alumno estudia previamente en casa y acude al salón de clases a resolver dudas y poner en práctica lo aprendido.

Investigaciones empíricas han estudiado las percepciones que tienen los alumnos con respecto al Aula Invertida. Aula Invertida favorece la motivación y participación por parte del alumno. La literatura especializada sobre Aula Invertida señala que existe investigación empírica sobre la percepción que el alumnado tiene de Aula Invertida, pero no existe investigación sobre el mejoramiento de las competencias académicas. Se sugiere la aplicación de Aula Invertida en diferentes contextos o niveles, con el objetivo de producir investigación empírica sobre las competencias que se pueden fomentar.

Desarrollo

En las pruebas *Programme for International Student Assessment* (PISA, por sus siglas en inglés) realizadas en 2015, México ocupó el lugar 58° de 70° en matemáticas, ciencias y lectura. En ciencias, el 20% de los estudiantes mexicanos no alcanzan el nivel 2 (el nivel 2 es la identificación de conocimientos y contenidos básicos de ciencias); el 48% se encuentra en el nivel 2 y el 0.1% alcanzó el nivel 5 y 6 (en este nivel los estudiantes aplican sus conocimientos y habilidades científicas, de una manera creativa y autónoma en una variedad de situaciones y en contextos diferentes) (OECD, 2016).

Las Instituciones de Educación Básica enfrentan varios desafíos, entre los que destacan: a) Transformar, analizar, profundizar y evaluar la tecnología educativa; b) Contribuir al desarrollo del aprendizaje por medio de aprendizaje basado en problemas (Kinshuk, Chen, Cheng, & Wai, 2016; Nuño, 2017); c) Consolidar las capacidades de comprensión lectora; d) Fortalecer la educación inclusiva por medio de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC); e) Desarrollar la inteligencia emocional o resiliencia; f) Estimular el trabajo colaborativo dentro y fuera del aula; g) Optimizar el tiempo para aprender dentro y fuera de clases (Kinshuk et al., 2016; Nuño, 2017; Yunglung, Yuping, Kinshuk, & Nian-Shing, 2014). Los desafíos mencionados hacen necesario y urgente una transformación en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Cobo & Aguerrebere, 2018; Nuño, 2017; OCDE, 2017; Vera, 2018). Sin embargo, algunas Instituciones de Educación Básica siguen utilizando un modelo tradicional de educación, aun cuando se sugiere adoptar nuevas estrategias educativas (Nuño, 2017; Yunglung et al., 2014).

El Aula Invertida

Las TIC dentro de la educación han propiciado nuevos modelos pedagógicos. Algunos ejemplos son: a) Educación a distancia; b) Educación virtual; c) Educación híbrida; d) Educación móvil. Estos modelos tienen una característica importante: la utilización de objetos virtuales de aprendizaje en plataformas digitales. Dentro de este escenario, destaca la *Educación híbrida*, que es una mezcla de educación a distancia, virtual y móvil. El ejemplo más destacado es el Aula Invertida (Escudero-Nahón & González, 2017; Madrid, Angulo, Prieto, Fernández, & Olivares, 2018).

¹ El Dr. Alejandro Escudero-Nahón es Investigador y Docente de la Universidad Autónoma de Querétaro, México alexandro.escudero@uaq.mx

² La M.C Emma Patricia Mercado López es Alumna del Doctorado en Tecnología Educativa en la Universidad Autónoma de Querétaro, México emercado26@alumnos.uaq.mx

El Aula Invertida surgió en el 2007. Los objetivos principales eran ayudar a los alumnos que faltaban a clases, y hacer más eficiente el tiempo de clases. Para hacer más eficiente el tiempo de clases, los alumnos debían leer o estudiar en su casa los contenidos del tema y en el salón solo se reflexionaría al respecto (López-Cobo, Nó, Martínez, & Conde, 2018).

El Aula Invertida adapta e integra los fundamentos teóricos constructivistas propuestos por Piaget y Vygotsky. Uno de esos fundamentos señala que el conocimiento se construye a partir de lo que el alumno sabe previamente. En el Aula Invertida, el alumno construye su conocimiento a partir de los elementos con los que interactúa, conoce o lee fuera de clase, antes de abordar el tema en el salón. Para interactuar con el tema, el alumno utiliza las TIC como herramientas de apoyo. Con ayuda de las TIC dentro del Aula Invertida, se utiliza el tiempo de las sesiones para la reflexión, análisis, prácticas, dudas, aplicación y evaluación de lo aprendido. En consecuencia, se mejora el ambiente de aprendizaje (López-Cobo et al., 2018).

El Aula Invertida desarrolla los procesos de aprendizaje fuera de clase a través de las TIC. Por medio de las TIC el alumno adquiere, comparte el conocimiento, el docente consolida, guía el conocimiento, el alumno y el docente evalúan. Uno de los beneficios del Aula Invertida es que el docente puede invertir el tiempo destinado a clases presenciales a las actividades dinámicas y participativas, haciendo el tiempo más efectivo (Barral, Ardi-Pastores, & Simmons, 2018; Blau & Shamir-Inbal, 2017).

El Aula Invertida permite: 1) Abarcar todas las fases del ciclo del aprendizaje, de acuerdo con la taxonomía de Bloom; 2) Fomentar la colaboración y cooperación entre los alumnos; 3) Promover la motivación de los alumnos para realizar sus propias estrategias y ritmos de aprendizaje; 4) Usar de forma crítica, constructiva y correcta las TIC; 5) Tener los contenidos digitales a disposición, en todo momento, por si falta el alumno o maestro (Chen & Chen, 2015; Rubio, Muñoz, & Delgado, 2018).

El Aula Invertida está centrada en el estudiante. El estudiante se involucra en la construcción activa del conocimiento. El docente se convierte en una guía por medio de las tecnologías educativas (López-Cobo et al., 2018). Al aplicar los fundamentos teóricos del constructivismo en el Aula Invertida, es posible adquirir las competencias y habilidades académicas. Las competencias que se adquirirían son las de aprender-aprender, trabajo colaborativo, pensamiento crítico y autorreflexión, entre otras. Al adquirir las competencias se desarrollan habilidades de comunicación, colaboración, solución de problemas y creatividad (Madrid et al., 2018).

El desarrollo del Aula Invertida está compuesta por cuatro fases: 1) Implicación experiencial (tiempo presencial/no presencial); 2) Exploración (tiempo no presencial); 3) Creación de significado (tiempo presencial); 4) Demostración/aplicación (tiempo presencial). Estas fases permiten adquirir habilidades y competencias de niveles superiores. Además, los alumnos tienen una participación más activa y motivada. Una parte fundamental de Aula Invertida es la planeación, aplicación y evaluación, de actividades que involucren al alumno (López-Cobo et al., 2018).

Descripción del Método

Objetivos

Analizar si Aula Invertida favorece al desarrollo de las competencias del alumnado al participar en un Aula Invertida basada en el Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa a un grupo de Biología, nivel secundaria, en una escuela particular del Estado de Querétaro.

Población

La investigación se realizó en la escuela particular Secundaria Nueva Generación, ubicado en Camino a los Olvera, número 760, colonia Los Olvera, Municipio Corregidora, Estado de Querétaro, México. Los Directores de la Secundaria son la Lic. Ana Margarita Hernández y el Ing. Adolfo Yamamoto. Todos los alumnos que cursan la asignatura de Biología participaron en la investigación. El total de alumnos fue de 71, divididos en tres subgrupos (1a, 1b y 1c) para la clase de Biología.

Método

Se llevó a cabo una investigación-acción, con un enfoque cualitativo. Se utilizó el Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa. Este ciclo está basado en el Ciclo de PDCA (del inglés plan-do-check-act, esto es, planificar-hacer-verificar-actuar en español) o Círculo de Deming. El ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa es una estrategia de mejora continua en la calidad y resolución de problemas, en forma lógica y sistemática. Se divide en cuatro etapas. 1) Planificar; 2) Hacer; 3) Verificar; 4) Actuar (Granados, 2013; Gutiérrez, 2010). Los pasos del Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa se muestran en la Figura 1.

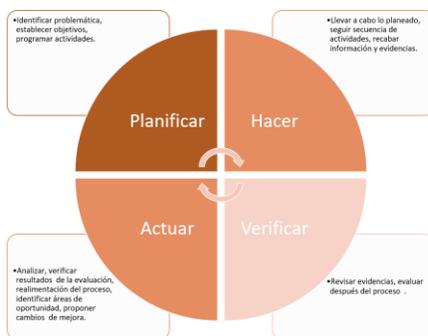


Figura 1. Etapas del Ciclo de Desarrollo de Excelencia Educativa

Fuente: Elaboración propia basada en Granados (2013).

En la etapa inicial de Planificar y parte final de la etapa Hacer se aplicaron entrevistas al alumnado que participó en la investigación. Posteriormente, se realizó una codificación abierta y axial de la información, con un criterio cualitativo (Bryant, 2017; Holton & Walsh, 2016).

Comentarios finales

Resumen de resultados

Etapa Planificar

Se les aplicó un examen a los alumnos (como parte del programa educativo). Posterior al examen se entrevistaron a todos los alumnos que cursaban la asignatura de Biología. La entrevista consistió sobre los factores que los llevaron a tener la calificación y las dificultades que ellos tuvieron en el examen. Con las entrevistas se logró la identificación de que competencias no se estaban logrando. Se elaboró una planeación o diseño instruccional, tomando en cuenta las fases del Aula Invertida Figura 2. El tema que se vio fue el de “Anatomía y Fisiología del Sistema respiratorio”.

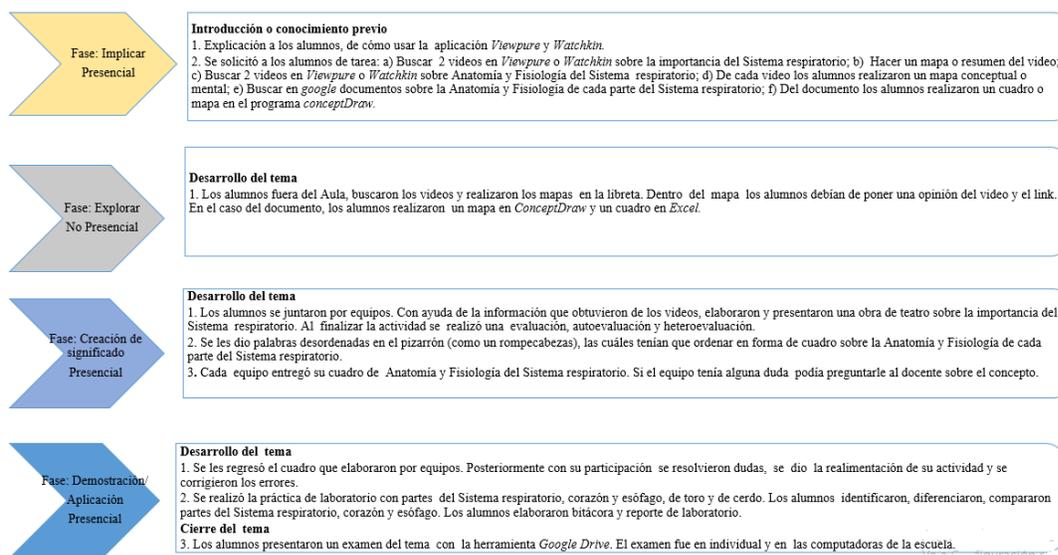


Figura 2. Fases y actividades del Aula Invertida.

Fuente: Elaboración propia basada en López-Cobo et al., (2018 p. 985).

Etapa Hacer.

Se aplicó el diseño instruccional, con base a las fases del Aula Invertida. Al final se llevaron a cabo entrevistas a los alumnos sobre que habilidades o competencias creen que adquirieron en el tema de Anatomía y Fisiología del Sistema respiratorio y como éstas los ayudaron en su examen parcial del tema.

Etapa Verificar

Se realizó una codificación abierta y axial de las entrevistas hechas en la Etapa de Planificar . Los resultados de la codificación abierta muestran que los principales factores que los llevaron a tener la calificación, éstos fueron: nerviosismo, falta de estudio, falta de comprensión lectora, falta de aprendizaje, confusión, el no tener apuntes, olvido de conceptos y tristeza por falta de un familiar. Las dificultades que se tuvieron en el examen fueron: falta de tiempo, recortar-pegar las respuestas y contestar los cuadros. En el Cuadro 1 se muestra la codificación abierta.

Pregunta 1: Factores que los llevaron a tener la calificación:	Pregunta 2: Dificultades que tuvieron en el examen:
Nerviosismo	Faltó tiempo
Faltó estudiar	Recortar-pegar las respuestas del examen
Falta comprensión lectora	Contestar los cuadros
No aprendí	
Me confundí	
No tener apuntes	
Se me olvidó	
Tristeza por falta de mi familia	

Cuadro 1. Codificación abierta de las entrevistas en la Etapa Planificar a los alumnos de la clase de Biología.

En la codificación axial se identificaron algunas causas como: A) La falta de tiempo; B) El recortar-pegar; C) No tenerlos apuntes; D) Problemas familiares. Estas causas generaron problemas como: nerviosismo, falta de estudio y falta de comprensión lectora. El efecto que tuvo el problema fue: 1) No aprender; 2) Confundirse 3) Olvidar. Los resultados de la codificación axial se muestran en la Figura 3

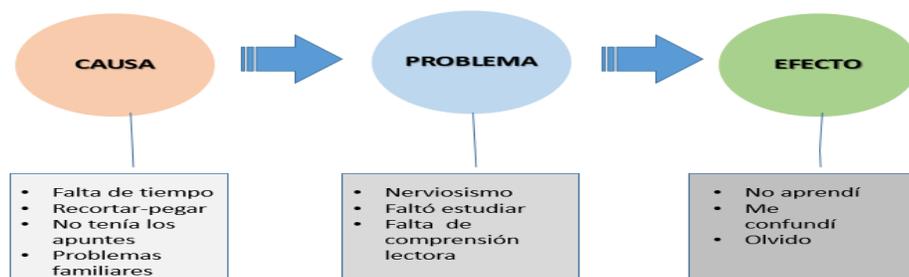


Figura 3. Resultados de la codificación axial

Con esta codificación se identificó algunas competencias que no se estaban logrando, causando un problema y con ello un efecto negativo.

Se realizó una codificación abierta y axial de las entrevistas hechas en la Etapa de Hacer. Los resultados de la codificación abierta muestran que los alumnos expresaron haber adquirido algunas habilidades o competencias como: 1) Analizar la información; 2) Resolver correctamente; 3) No tener miedo; 4) Sentir más seguridad; 5) Tener conocimiento previo antes de la clase; 6) Identificar mejor; 7) Ahorrar tiempo de estudio; 8) Utilizar las Tecnologías para aprender; 8) Tener el contenido del tema sin estar en clases. Las habilidades o competencias adquiridas les ayudaron en el examen a aprender, memorizar y aprender más fácil; con ello subir la calificación del examen. En el Cuadro 2 se muestran los resultados dela codificación axial en la Etapa Hacer.

¿Qué habilidades o competencia adquirieron?	¿Cómo les ayudaron estas habilidades o competencias en el examen?
Analizar la información	Subir la calificación del examen
Resolver correctamente	Subir calificación del examen sin estudiar
No tener miedo	Fácil contestar
Sentir más seguridad	Fácil aprender

Tener conocimiento previo antes de la clase con los videos que se vieron de tarea	Fácil memorizar
Identifique mejor	Subir la calificación sin estar en clase
Ahorrar tiempo de estudio	
Utilizar las Tecnologías para aprender	
No estar en la clase y tener los temas	

Cuadro 2. Codificación abierta de las entrevistas en la Etapa Hacer a los alumnos de la clase de Biología.

Los resultados de la codificación axial se muestran en la Figura 4.



Figura 4. Resultados de la codificación axial en la Etapa Hacer a los alumnos de la clase de Biología.

Se compilaron los productos entregados por los alumnos y se demostró que desarrollaron las competencias de trabajo colaborativo, cooperativo, resolución de problemas, análisis de información, evaluación de información y creación de productos y elaboración de propuestas.

Etapa Actuar

Al codificar y comparar las entrevistas de la Etapa Planificar y Etapa Hacer, se puede demostrar que la implementación de Aula Invertida ayudó a: 1) Fomentar competencias como las de identificación, análisis, resolución utilización y resiliencia; 2) Que el alumno adquiriera el conocimiento previo con ayuda de las TIC antes y fuera de la clase; 3) Se tuvo un ahorro de tiempo; 4) A los alumnos que por alguna causa no podían estar en la clase a consultar el tema desde su casa. El efecto que tuvo Aula Invertida fue: 1) Aprendizaje más fácil; 2) Contestar el examen más fácil; 3) Mejorar la calificación del examen

Conclusiones

Los resultados muestran que el modelo de Aula Invertida favorece las competencias del alumnado. Al favorecer algunas competencias se tiene un efecto positivo en el aprendizaje y en los resultados del examen. En conclusión, el Aula Invertida es un modelo útil para mejorar o desarrollar las competencias en este nivel educativo.

Recomendaciones

Es necesario realizar estudios documentales y de campo para saber si es posible que el modelo del Aula Invertida adapte los fundamentos teóricos constructivistas de manera que el alumnado sea capaz de obtener aprendizaje significativo y pueda ser evaluado bajo esos mismos fundamentos educativos.

Es importante destacar que los estudios de percepción del Aula Invertida solamente se han abordado desde el punto de vista de los alumnos; no existen estudios publicados sobre la percepción que los docentes y directivos tienen al respecto. Esta carencia sugiere que hace falta iniciar y consolidar una línea de investigación al respecto.

Referencias

- Barral, A., Ardi-Pastores, V., & Simmons, R. (2018). Student Learning in an Accelerated Introductory Biology Course is Significantly Enhanced by a Flipped-Learning Environment. *CBE Life Sciences Education*, 17(3), 1–9. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-07-0129>
- Blau, I., & Shamir-Inbal, T. (2017). Re-designed flipped learning model in an academic course: The role of co-creation and co-regulation. *Computers & Education*, 115, 69–81. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.07.014>
- Bryant, A. (2017). *Grounded Theory and Grounded Theorizing: Pragmatism in Research Practice*. New York: Oxford University Press.

- Chen, Y.-H., & Chen, P.-J. (2015). MOOC study group: Facilitation strategies, influential factors, and student perceived gains. *Computers & Education*, 86, 55–70. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.008>
- Cobo, C., & Aguerrebere, C. (2018). Creando capacidades para las analíticas de aprendizaje en América Latina. In S. García & V. Tinio (Eds.), *Analíticas de Aprendizaje para el Sur Global* (pp. 61–69). Quezon City: Fundación para la Formación en Tecnologías de la Información y el Desarrollo.
- Escudero-Nahón, A., & González, D. (2017). Propuesta para identificar la investigación de frontera en la Investigación Basada en Diseño sobre nuevos modelos educativos. In L. Gómez, L. Romero, M. Mejía, & R. Victoria (Eds.), *Posibles retos del Diseño ante grandes cambios* (pp. 932–944). Estado de México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Granados, G. (2013). Evaluación educativa. Como Proceso de Mejora Continua para la Calidad Educativa. *Visión Industrial*, 8(43).
- Gutiérrez, H. (2010). Trabajo en equipo y metodología para solución de problemas (el ciclo de PHVA). In *Calidad Total y Productividad* (pp. 115–127). México: McGraw-Hill.
- Holton, J., & Walsh, I. (2016). *Classic grounded theory: applications with qualitative and quantitative data*. Thousand Oaks, Calif.: Sage Publications.
- Kinshuk, Chen, N.-S., Cheng, I.-L., & Wai, S. (2016). Evolution Is not enough: Revolutionizing Current Learning Environments to Smart Learning Environments. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(2), 561–581. <https://doi.org/10.1007/s40593-016-0108-x>
- López-Cobo, I., Nó, J., Martínez, E., & Conde, J. (2018). Metodologías didácticas y recursos tecnológicos para el desarrollo del Flipped Learning. In *CIIE Congreso Internacional de Innovación Educativa* (pp. 984–988). Monterrey: Tecnológico de Monterrey.
- Madrid, M., Angulo, J., Prieto, M., Fernández, M., & Olivares, K. (2018). Implementación de aula invertida en un curso propedéutico de habilidad matemática en bachillerato. *Revista Apertura*, 10(1), 24–39. <https://doi.org/10.18381/Ap.v10n1.1149>
- Nuño, A. (2017). Aprendizajes Clave Ciencias y tecnología. Educación Secundaria. *Secretaría de Educación Pública*. México.
- OCDE. (2017). Panorama de la Educación 2017. España: Santillana. <https://doi.org/10.187/eag-2017>
- OECD. (2016). “Mexico”, in PISA 2015 Results (Volumen I). *Excellence and Equity in Education*. Paris: OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-24-en>
- Rubio, A., Muñoz, P., & Delgado, C. (2018). Escenarios para la aplicación de análisis del aprendizaje y el aula invertida. In *2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1619–1628). IEEE. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363429>
- Vera, H. (2018). Los cuatro jinetes de la evaluación: productivismo, reduccionismo, cuantofrenia y simulación. *Revista de La Educación Superior*, 47(187), 25–48.
- Yunglung, C., Yuping, W., Kinshuk, & Nian-Shing, C. (2014). Is FLIP enough? Or should we use the FLIPPED model instead? *Computers & Education*, 79, 16–27. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.07.004>

El **Dr. Alejandro Escudero-Nahón** es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Obtuvo su doctorado en Educación en la Universidad de Barcelona. Actualmente, es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 1 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Es Coordinador del Doctorado en Tecnología Educativa que se imparte en la Facultad de Informática de la UAQ. Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) desde el 2016.

La **M.C. en Educación** es estudiante del Doctorado en Tecnología Educativa que se imparte en la Facultad de Informática de la Universidad Autónoma de Querétaro. Es docente de la asignatura de ciencias en la secundaria Nueva Generación. Es Médico Veterinario Zootecnista en ejercicio particular.

ANÁLISIS DE POLÍTICAS PÚBLICAS PARA IGUALAR LAS OPORTUNIDADES DE LAS MUJERES EN LA ECONOMÍA DIGITAL

Alexandro Escudero-Nahón¹

Resumen— El acceso a las tecnologías de la información y la comunicación se ha incrementado significativamente en Latinoamérica y la “brecha digital” se está cerrando. Sin embargo, esto no ha garantizado la igualdad de oportunidades en la economía digital para varios grupos en situación de vulnerabilidad, como algunas mujeres. Está surgiendo una desigualdad digital de género que provoca y es, al mismo tiempo, consecuencia de otras brechas de desigualdad previas. Esta investigación tuvo por objetivo analizar, a través de un método mixto, si las políticas públicas federales y estatales igualan las oportunidades de las mujeres en la economía digital o, si no es el caso, describir qué medidas permitirían incorporar una perspectiva de género al respecto. Los hallazgos sugieren que es necesario: 1) Producir datos desagregados con perspectiva de género; 2) Analizar las brechas de desigualdad de género; y 3) Proponer cambios legislativos y presupuestales para cerrar esas brechas de género.

Palabras clave— Economía digital, política pública, igualdad de oportunidades, perspectiva de género.

Introducción

La economía digital está compuesta por mercados basados en tecnologías digitales que facilitan el comercio de bienes y servicios a través del comercio electrónico (OCDE, 2013). Este tipo de economía es propia de las sociedades del conocimiento, es decir, de aquellas que han sustituido la generación de riqueza basada en la extracción de recursos naturales por la generación de riqueza basada en capital intangible (Powell & Snellman, 2004). Una de las ventajas de esta economía es que permite que las personas realicen actividades laborales con flexibilidad en términos de horarios y espacios debido a que se opera con tecnologías digitales.

Desde hace dos décadas algunos estudios sobre tecnología digital con perspectiva de género suponían que esta situación beneficiaría a las mujeres, pues así podrían ellas combinar el trabajo remunerado con las responsabilidades de cuidado familiar y trabajo doméstico, que frecuentemente asumen (Blofield & Martínez, 2014; OCDE, 2016). Ahora se sabe que el acceso a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se ha incrementado rápida y significativamente en Latinoamérica y la “brecha digital” se está cerrando paulatinamente (Guillén & Suárez, 2005). Sin embargo, esto no ha garantizado la igualdad de oportunidades en la economía digital para las mujeres. En este sentido, la desigualdad digital de género está relacionada con los factores estructurales que impiden que ellas, por el hecho de ser mujeres, tengan las mismas oportunidades de beneficiarse de la economía digital (Leaning, 2017).

Aunque la brecha digital se está cerrando, actualmente existen varias desigualdades digitales en México. Estas desigualdades limitan la participación de los grupos sociales en la economía digital (Ono & Zavodny, 2003). La digitalización de la economía, por sí misma, no erradica las desigualdades de género. Algunos ejemplos de lo anterior es el hecho de que ellas estudian en menor medida las carreras STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés); ellas ocupan menos puestos directivos en empresas digitales y ganan menos por realizar las mismas actividades digitales que ellos.

En definitiva, la desigualdad digital de género provoca y es consecuencia de otras brechas de desigualdad previas. Este pernicioso fenómeno económico y social restringe las oportunidades de las personas en situación de vulnerabilidad (Alva, 2015; Duffy & Pruchniewska, 2017).

En efecto, la economía de la sociedad del conocimiento, que basa sus valores en un ímpetu por el autoempleo y el emprendimiento, está favoreciendo más a los hombres que a las mujeres pues ellas son más reacias a iniciar un negocio digital que ellos; cuando ellas se deciden a iniciar un negocio digital tienen más dificultades para equilibrar la carga de trabajo doméstico con el negocio digital; y, por diversas razones, ellas aún no tienen una presencia directiva en los nuevos modelos de negocio digitales (Duffy & Pruchniewska, 2017; OCDE, 2017). Aún así, los pocos casos de éxito de mujeres que han roto el “techo de cristal” en la economía digital demuestran que esos negocios son más estables y erradican la desigualdad digital porque contratan más mujeres (Raina, 2018).

De acuerdo con estudios al respecto, reducir la desigualdad de género en los negocios electrónicos aumentaría la economía total de los países de la OCDE hasta en un 12% para el 2030 (Thévenon, Ali, Adema, & Salvi, 2012). Sin

¹ Alexandro Escudero-Nahón alexandro.escudero@uaq.mx (autor corresponsal).

embargo, debido a que no existen estudios comprensivos en México sobre la desigualdad de género en la economía digital, no se puede concluir qué factores estructurales limitan la participación de ellas y qué políticas públicas podrían promover su acceso e igualdad en la economía digital mexicana (OCDE, 2013; OECD, 2013). Varios organismos internacionales han llamado la atención para que los gobiernos erradiquen las desigualdades digitales que está produciendo la sociedad del conocimiento porque provocaría un crecimiento no sostenible (OCDE, 2017; UN WOMEN, 2017; UNESCO/PNUD/UNICEF/BM/ONU/ACNUR, 2016; UNESCO, 2016).

Por lo anterior, es necesario identificar las políticas públicas federales y estatales relacionadas con la economía digital mexicana, describir cuáles fomentan la igualdad de oportunidades para las mujeres en la economía digital, y explicar, desde la perspectiva de género, cómo igualar las oportunidades de las mujeres en la economía digital.

Descripción del método

Por lo anterior, las preguntas que conducen esta investigación en curso, son:

- ¿Qué políticas públicas existen en México a nivel federal y estatal relacionadas con la economía digital mexicana?
- ¿Qué políticas públicas en México a nivel federal y estatal promueven la igualdad de género en la economía digital?
- ¿Qué medidas pueden incorporar una perspectiva de género en las políticas públicas federales y estatales para igualar las oportunidades de las mujeres en la economía digital?

Primera fase.

1.1 Esta fase tiene por objeto situar la frontera del conocimiento respecto al tema de la desigualdad de género en la economía digital. Se realizará un metaanálisis de información estadística con perspectiva de género, por ejemplo, del Atlas de Género del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2017, 2018) y la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares 2016, ENDUTIH (INEGI, 2017), entre otros (Sánchez-Meca, 2010; Sánchez-Meca & Botella, 2010).

1.2 No existen estudios amplios en México sobre la desigualdad de género en nuestra economía digital. Por lo anterior, es necesario realizar una revisión sistemática para conocer dónde sitúa la literatura especializada la frontera del conocimiento sobre este tema accediendo a bases de datos científicas (Gisbert & Bonfill, 2004).

1.3 La academia mexicana cuenta con varias y varios especialistas en perspectiva de género. Será fundamental conocer su opinión respecto al tema de la desigualdad de género en la era digital con entrevistas en profundidad (Constantinou, Georgiou, & Perdikiogianni, 2017).

1.4 Se aplicará la técnica Delphi a miembros de la cuádruple hélice, que es una estrategia habitual para conocer el nivel de conocimiento, los principales problemas y las líneas generales que el gobierno, las empresas, la sociedad civil y la academia tienen respecto a temas de importancia social (Linstone & Turoff, 2011).

1.5 y 1.6 Finalmente, se realizarán grupos de enfoque y entrevistas en profundidad con mujeres y hombres para conocer cuáles son los principales problemas para que las personas ingresen, se mantengan y asciendan en la economía digital, tomando en cuenta la perspectiva de género (Gibson & Hartman, 2014; Keller, 2017).

Segunda fase.

Tiene por objeto interpretar, a partir de una teoría con perspectiva de género, los datos obtenidos en la primera fase. Se intentará responder la siguiente cuestión: ¿por qué, si la brecha digital de género se está cerrando lenta y paulatinamente, al mismo tiempo está creciendo la desigualdad digital de género en la economía digital? Se realizará una adecuación conceptual de la categoría de análisis “género simbólico y género imaginario” al campo de la economía digital.

2.1 Análisis documental con el método de la Cartografía conceptual sobre la literatura relevante sobre “sistema sexo-género”.

2.2 Análisis documental con el método de la Cartografía conceptual sobre la literatura relevante sobre “género simbólico-género imaginario” (Serret, 2002, 2006).

2.3 Análisis documental con el método de la Cartografía conceptual (Moreno & García, 2010; Ortega-Carbajal, Hernández-Mosqueda, & Tobón, 2015; Tobón, 2012) sobre la literatura relevante sobre políticas públicas con perspectiva de género en la economía digital mexicana.

2.4 Análisis documental con el método de la Cartografía conceptual sobre la literatura relevante sobre políticas públicas con perspectiva de género a nivel mundial.

2.5 Construcción de categorías de análisis con el método de codificación temática (Keller, 2017).

2.6 Propuesta de medidas que fomentan la igualdad de género en la economía digital mexicana.

Resultados preliminares

Este texto presenta los resultados de la investigación documental referida en el punto 1.2: revisión sistemática para conocer dónde sitúa la literatura especializada la frontera del conocimiento sobre este tema accediendo a bases de datos científicas.

Las políticas públicas son el medio a través del cual los gobiernos implementan las acciones y programas con el fin de alcanzar los objetivos y metas planteados. Por este motivo, se realizó una búsqueda sobre acciones y programas de gobierno que responden a las políticas públicas llevadas a cabo por el gobierno federal y a las cuales se tiene acceso público en el portal que el gobierno mexicano tiene a disposición de la ciudadanía: gov.mx.

La imagen de la página principal de dicho portal oficial se presenta en la Figura 1.



Figura 1. Imagen del portal oficial.

El portal oficial presenta información sobre las acciones de gobierno que son de interés general, incluyendo documentos normativos, informativos, reportes de resultados, acciones de capacitación, aplicación de programas, etc.

Se buscaron los términos “perspectiva de género” y “economía digital”. De acuerdo a los resultados obtenidos, se realizó una codificación con base en la naturaleza de los mismos. Asimismo, se establecieron los códigos que permitieran realizar un análisis adecuado a los objetivos de esta investigación.

Los códigos definidos para los resultados fueron:

- Informativo: presenta información sobre programas y acciones de gobierno, así como resultados de su aplicación
- Estadístico: es un tipo de resultado informativo que incluye datos estadísticos sobre la aplicación de acciones y/o programas implementados por el gobierno
- Normativo: documentos con carácter legislativo que presentan lineamientos respecto la actuación del gobierno a nivel general o respecto a una temática en particular
- Capacitación: presentación de resultados o promoción de acciones cuyo objetivo es preparar a la ciudadanía en los temas específicos de la búsqueda.
- Aplicativo: es el resultado de la aplicación de acciones o programas de gobierno que ya han impactado en la población.

De acuerdo con el medio en el que la información se entrega, se realizó, también, la siguiente codificación: Documento, Convocatoria, Página Web, Programa, Libro, Informe, Presentación y Manual. Respecto a la perspectiva de género, se encontraron 94 entradas no repetidas. Respecto a la naturaleza de los resultados, se obtuvieron documentos: Aplicativos, 6; Normativos, 48; Informativos, 35; Capacitación, 2; Estadísticos, 3.

En relación al medio en el que se entrega la información, los resultados obtenidos fueron: Documentos, 52; Convocatorias, 4; Páginas Web, 29; Programa, 1; Libros, 4; Informes, 2; Presentación, 1; Manual, 1.

El Cuadro 1 muestra una matriz con la convergencia de los resultados de acuerdo con las codificaciones anteriormente descritas.

Medio \ Tipo	Aplicativo	Capacitación	Estadístico	Informativo	Normativo
Convocatoria	4	0	0	0	0
Documento	1	0	0	7	44
Informe	0	0	2	0	0
Libro	0	0	1	3	0
Manual	0	0	0	0	1
Página Web	0	2	0	24	3
Presentación	0	0	0	1	0
Programa	1	0	0	0	0

Cuadro 1. Matriz con la convergencia de los resultados de acuerdo con las codificaciones.

En relación con la economía digital, se obtuvieron 29 entradas, de las cuales 28 son sitios o páginas web y uno es un documento normativo. De las páginas web, 18 son informativas, 8 aplicativos y 2 normativas.

Entre las iniciativas más destacadas se encuentra el “Mercado Digital Regional”, trabajos sobre ciberseguridad e informes sobre el tema en foros internacionales, como en la OCDE o el G20.

En la página web llamada “México Digital” (<https://www.gob.mx/mexicodigital/>), se incluye información sobre la “Estrategia Digital Nacional”. Contiene información sobre 69 líneas de acción del Gobierno Federal en materia digital, considerando las políticas públicas definidas para dicho fin. Plantea cinco objetivos principales: Transformación gubernamental, Economía Digital, Transformación educativa, Salud Universal y efectiva, e Innovación cívica y participación ciudadana. Para lograr una economía digital, las líneas de acción son las siguientes (esta información fue obtenida íntegramente de la página web):

1) BlockchainHACKMX.

En el marco de la Subcomisión de Laboratorio de Innovación Digital de la CIDGE se desarrolla la iniciativa Blockchain Público MX con el objetivo de generar casos de uso de dicha tecnología en servicios digitales.

2) Prosoft 3.0.

Lograr que México pueda tener un sector de Tecnologías de la Información fuerte. Las estrategias son: 1) Mercado digital, 2) Innovación empresarial, 3) Talento de excelencia, 4) Globalización, 5) Financiamiento, 6) Regionalización inteligente, 7) Certeza jurídica y 8) Gobernanza.

3) Retos Públicos/Reto México.

Retos Públicos buscó crear un modelo de adquisición de servicios dirigidas a micro, pequeñas y medianas empresas (Mipymes) y así generar soluciones digitales a los retos del gobierno. En 2016 evolucionó a Reto México, vinculando entidades públicas y privadas con la comunidad emprendedora.

4) Afore móvil.

La aplicación AforeMóvil permite al trabajador ahorrador llevar el control de su cuenta AFORE desde un teléfono inteligente, así como motivar el ahorro voluntario entre todos los ciudadanos mexicanos, incluyendo niños y personas fuera de México.

5) Fondo Nacional del Emprendedor.

Busca incrementar la productividad en las Mipymes para incentivar el crecimiento económico mediante el impulso al fortalecimiento del emprendimiento y desarrollo empresarial, así como la consolidación de una economía innovadora, incluyente y competitiva.

6) Mapa de Ruta i4.0.

Proceso colaborativo para ayudar a la industria, su cadena de suministro, la academia, grupos de investigación y el gobierno a priorizar las tendencias y tecnologías necesarias para soportar decisiones de i+D, marketing e inversiones para la industria 4.0.

7) Labora.

Iniciativa que ofrece mentorías, así como vinculación con inversionistas y aliados especializados con el objetivo de apoyar a emprendedores y a empresas a generar valor económico y social a partir del uso y explotación de datos abiertos.

8) Prospera Digital - Inclusión Financiera.

Prospera Digital busca utilizar tecnologías móviles para lograr que los servicios financieros ofrecidos a través de Prospera y BANSEFI, sean un vehículo de verdadera inclusión financiera para las mujeres y sus familias.

9) Reformas al marco jurídico para impulsar el comercio electrónico.

Como parte de los esfuerzos para la implementación de un marco jurídico sólido del comercio electrónico, se han impulsado reformas que incorporan el uso de medios electrónicos en la vida corporativa de las empresas.

10) Banjercito móvil.

Banjercito permite hacer operaciones bancarias de forma fácil. Cuenta con un menú principal gráfico, reduciendo las pantallas de navegación para realizar operaciones como: envío de transferencias interbancarias, pago de servicios, o compra de tiempo aire.

Limitaciones del estudio.

La principal limitación del estudio es la alta probabilidad de no encontrar la información al replicar la búsqueda realizada. Esto, debido al cambio de gobierno a nivel federal que se consumó el 1 de diciembre de 2018, lo cual puede hacer que la información sea diferente a la aquí presentada, o bien, que sea difícil de encontrar, pues se han probado los enlaces a los resultados obtenidos inicialmente y no se ha podido acceder de esa forma a la información.

Conclusiones

Luego de la revisión del portal oficial, un hallazgo que sobresale es que la perspectiva de género tiene un carácter transversal en las políticas públicas en México. Es un lineamiento al que se ha ajustado el país y es cuidado, al menos, documentalmente. Más de la mitad de los resultados sobre perspectiva de género son documentos, y casi todos de carácter normativo. Esto indica que la legislación en torno a la generación y aplicación de políticas públicas ha consolidado, en su naturaleza, la perspectiva de género.

Un poco más del 25% de los resultados son páginas web de carácter informativo. Es decir, el gobierno se ha preocupado, no solo por plantear, sino también por difundir que las acciones se han realizado bajo una perspectiva de género.

En cuanto a la economía digital, se observan acciones que se dirigen a materializar las actividades digitales como parte de las políticas públicas. Inclusive, existe una solicitud de México al G20 para generar políticas públicas en materia de economía digital. No obstante, también se percibe que apenas se está iniciando en esta labor, ya que la información que se ha encontrado es escasa en relación con la que existe sobre perspectiva de género.

Parece natural que en nuestro país, con una segunda brecha digital aún de gran tamaño, no exista una economía digital bien establecida, y que los organismos internacionales que están avanzados en este contexto recomienden a México tomar cartas en el asunto. No se ve, sin embargo, una urgencia en este sentido, tal como se observa con el tema de la perspectiva de género.

Por otro lado, es interesante el hecho de que no se encontró convergencia entre la perspectiva de género y la economía digital. Es decir, a pesar de que el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2014-2018 y el Programa para un Gobierno Apacato y Moderno 2013-2018 mencionan y consideran a ambos temas como elementos importantes en la aplicación de las políticas públicas, no se ha tenido cuidado en considerarlo explícitamente; o, al menos, no se ha difundido públicamente.

Los hallazgos sugieren que es necesario: 1) Producir datos desagregados con perspectiva de género; 2) Analizar las brechas de desigualdad de género; y 3) Proponer políticas públicas, cambios legislativos y presupuestales para cerrar la brecha digital de género.

Referencias

- Alva, A. (2015). Los nuevos rostros de la desigualdad en el siglo XXI: la brecha digital. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 60(223), 265–285. [https://doi.org/10.1016/S0185-1918\(15\)72138-0](https://doi.org/10.1016/S0185-1918(15)72138-0)
- Blofield, M., & Martínez, J. (2014). Trabajo, familia y cambios en la política pública en América Latina: equidad, maternalismo y corresponsabilidad. *Revista CEPAL*, (114), 107–125. <https://doi.org/10.18356/d81c1957-es>
- Constantinou, C. S., Georgiou, M., & Perdikogianni, M. (2017). A comparative method for themes saturation (CoMeTS) in qualitative interviews. *Qualitative Research*. <https://doi.org/10.1177/1468794116686650>
- Duffy, B. E., & Pruchniewska, U. (2017). Gender and self-enterprise in the social media age: a digital double bind. *Information, Communication & Society*, 20(6), 843–859. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2017.1291703>
- Gibson, B., & Hartman, J. (2014). *Rediscovering grounded theory*. London: Sage.

- Gisbert, J., & Bonfill, X. (2004). ¿Cómo realizar, evaluar y utilizar revisiones sistemáticas y metaanálisis? *Gastroenterología y Hepatología*, 27(3), 129–149. <https://doi.org/10.1157/13058397>
- Guillén, M., & Suárez, S. (2005). Explaining the Global Digital Divide: Economic, Political and Sociological Drivers of Cross-National Internet Use. *Social Forces*, 84(2), 681–708. <https://doi.org/10.1353/sof.2006.0015>
- INEGI. (2017). *Encuesta Nacional sobre dinámica de las Relaciones en los Hogares (ENDIREH) 2016*. México.
- INEGI. (2018, marzo 14). Encuesta Nacional Sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares, 2017. Recuperado de http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2018/otrtemecon/endutih2018_02.pdf
- Keller, A. (2017). How to Gauge the Relevance of Codes in Qualitative Data Analysis? – A Technique Based on Information Retrieval. En J. M. Leimeister & W. Brenner (Eds.), *13th International Conference on Wirtschaftsinformatik* (pp. 1096–1110). St. Gallen: St. Gallen, Switzerland.
- Leaning, M. (2017). Digital Divides: Access, Skills and Participation. An Integrated Approach for the 21st Century. En M. Leaning (Ed.), *Media and Information Literacy* (pp. 101–114). Cambridge Mass.: Elsevier.
- Linstone, H., & Turoff, M. (2011). Delphi: A brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change*, 78, 1712–1719. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.09.011>
- Moreno, A., & García, A. (2010). La cartografía conceptual y su utilidad para el estudio de la lectura como práctica históricocultural: El Quijote como ejemplo. *Investigación Bibliotecológica*, 24(51), 95–124.
- OCDE. (2013). *Mejores competencias, mejores empleos, mejores condiciones de vida. Un enfoque estratégico de las políticas de competencias*. OCDE/Editorial Santillana. Recuperado de http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/ocde/education/mejores-competencias-mejores-empleos-mejores-condiciones-de-vida_9786070118265-es#page1
- OCDE. (2016). *Perspectivas para el empleo de la OCDE 2016*. Paris.
- OCDE. (2017). *Going Digital: The Future of Work for Women*. Paris. Recuperado de <https://www.oecd.org/employment/Going-Digital-the-Future-of-Work-for-Women.pdf>
- OECD. (2013). *Ensuring the Global Participation in the Internet Economy for Development* (OECD Digital Economy Papers No. 227). Paris. <https://doi.org/10.1787/5k437p2rp4bq-en>
- Ono, H., & Zavadny, M. (2003). Gender and the Internet. *Social Science Quarterly*, 84(1), 111–121. <https://doi.org/10.1111/1540-6237.t01-1-8401007>
- Ortega-Carbajal, M. F., Hernández-Mosqueda, J. S., & Tobón, S. (2015). Impacto de la cartografía conceptual como estrategia de gestión del conocimiento. *Ra Ximhai*, 11(4), 171–180.
- Powell, W. W., & Snellman, K. (2004). The knowledge economy. *Annu. Rev. Sociol.*, 30, 199–220. <https://doi.org/10.1146/annurev.soc.29.010202.100037>
- Raina, S. (2018). VC Financing and the Gender Gap. En *Finance Down Under 2017 Building on the Best from the Cellars of Finance*. Melbourne: University of Melbourne. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2846047>
- Sánchez-Meca, J. (2010). Cómo realizar una revisión sistemática y un meta-análisis. *Aula Abierta*, 38(2), 53–64.
- Sánchez-Meca, J., & Botella, J. (2010). Revisiones sistemáticas y meta-análisis: herramientas para la práctica profesional. *Papeles del Psicólogo*, 3(1), 7–17.
- Serret, E. (2002). *Identidad femenina y proyecto ético*. Ciudad de México: PUEG-UNAM/UAM Azcapotzalco.
- Serret, E. (2006). *El género y lo simbólico. La constitución imaginaria de la identidad femenina*. Oaxaca: Instituto de la Mujer Oaxaqueña.
- Thévenon, O., Ali, N., Adema, W., & Salvi, A. (2012). *Effects of reducing gender gaps in education and labour force participation on economic growth in the OECD* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 138). Paris. <https://doi.org/10.1787/5k8xb722w928-en>
- Tobón, S. (2012). *Cartografía Conceptual: Estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías*. Ciudad de México: CIFE.
- UN WOMEN. (2017). *Making Innovation and Technology Work for Women. UN Women's work in innovation and technology*. New York. Recuperado de <http://www.unwomen.org/-/media/headquarters/attachments/sections/library/publications/2017/makinginnovationandtechnologyworkforwomencompressed.pdf?la=en&vs=1609>
- UNESCO/PNUD/UNICEF/BM/ONU/ACNUR. (2016). *Educación 2030. Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4*. New York: UNESCO/PNUD/UNICEF/BM/ONU/ACNUR. Recuperado de <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/ESP-Marco-de-Accion-E2030-aprobado.pdf>
- UNESCO. (2016). *World Social Science Report 2016. Challenging Inequalities: Pathways to a Just World*. Paris: UNESCO/IDS/ISSC. Recuperado de <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002458/245825e.pdf>

Nota biográfica

El Dr. **Alexandro Escudero-Nahón** es profesor de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ). Obtuvo su doctorado en Educación en la Universidad de Barcelona. Actualmente, es Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) Nivel 1 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Es Coordinador del Doctorado en Tecnología Educativa que se imparte en la Facultad de Informática de la UAQ. Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE) desde el 2016.

Artesanías de barro verde oaxaqueño: una estrategia de comercialización

Dr. Abraham Espejo Martínez¹, M. A. Carmen Eloísa Cruz Robles² y Dra. Sandra Beatríz Zavaleta Herrera³

Resumen. Santa María Atzompa, Oaxaca-México, comunidad de artesanos con gran experiencia en su trabajo producen y comercializan el barro verde popular a nivel nacional e internacional, sin embargo, debido a la falta de conocimiento en el área comercial, ignoran hasta que punto pueden llegar a comercializar sus productos. Actualmente la comunidad cuenta con un mercado de artesanías en donde los productores realizan su venta, el público en general sabe que ahí puede encontrar diversos productos para la cocina y artículos de decoración de diferentes tipos y aplicaciones; de igual forma se cuenta con un catálogo de registro con la información básica de cada productor como número de teléfono, dirección y demás datos para que el cliente al comprar o hacer pedidos se comuniquen directamente con ellos. El presente trabajo, basado en investigación documental y de campo diagnosticó la necesidad de implementar estrategias de mayor alcance, una de las cuales se plantea como propuesta de solución a su problemática para que puedan vender sus productos de manera fluctuante y sin la intervención de revendedores o intermediarios apoyándose en una campaña tripartita de comercialización.

Palabras clave: Mercadotecnia, Publicidad, Artesanías, Alfarería.

Introducción

A escasos 9 km hacia el noroeste de la ciudad de Oaxaca de Juárez, sobrevive el pueblo alfarero conformado por 5,394 viviendas habitadas (SEDESOL, 2010) que no obstante a su pobreza, luchan por subsistir realizando la actividad heredada tiempo atrás, la alfarería de barro verde.

El presente trabajo se realizó por el interés de brindar herramientas de publicidad, a los productores del barro verde de la comunidad, para que, al tener conocimiento de dichas herramientas puedan comercializar su producto de manera fluctuante y sin la intervención de revendedores o intermediarios, ya que debido a la falta de conocimiento, medios y recursos, no comercializan de manera correcta su producto y por ende no obtienen las ganancias esperadas.

Dicho trabajo será útil para hacer una propuesta de publicidad en los medios de comunicación, para que los alfareros del municipio logren una mayor venta en sus productos.

La comercialización es la actividad que permite al productor hacer llegar un bien o servicio al consumidor con los beneficios de tiempo y lugar, es parte vital en el funcionamiento de una empresa, se puede producir el mejor artículo en su género y al mejor precio; hasta llegar a las manos del consumidor esta actividad debe conferirle al productor los beneficios de tiempo y lugar, es decir, una buena comercialización es la que coloca al producto en un sitio y momento adecuado para dar al consumidor la satisfacción que espera con la compra (Baca, 2001).

Cuerpo principal

Según la American Marketing Association, (Asociación de Mercadotecnia de Estados Unidos) la publicidad consiste en "la colocación de avisos y mensajes persuasivos, en tiempo o espacio, comprado en cualesquiera de los medios de comunicación por empresas lucrativas, organizaciones no lucrativas, agencias del estado y los individuos que intentan informar y/o persuadir a los miembros de un mercado meta en particular o a audiencias acerca de sus productos, servicios, organizaciones o ideas" (AMA, 2019).

O'Guinn, Allen y Semenik (1999), definen a la publicidad de la siguiente manera: "La publicidad es un esfuerzo pagado, transmitido por medios masivos de información con objeto de persuadir".

Para Stanton, Walker y Etzel (2007), la publicidad es "una comunicación no personal, pagada por un patrocinador claramente identificado, que promueve ideas, organizaciones o productos. Los puntos de venta más habituales para los anuncios son los medios de transmisión por televisión y radio y los impresos (diarios y revistas). Sin embargo, hay muchos otros medios publicitarios, desde los espectaculares a las playeras impresas y, en fechas más recientes, el internet".

¹ El Dr. Abraham Espejo Martínez es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca, Responsable del Cuerpo Académico Innovación Mercadológica y miembro del Sistema Nacional de Investigadores del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México, aem@uabjo.mx

² La M. A. Carmen Eloísa Cruz Robles es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca e integrante del Cuerpo Académico en Consolidación Innovación Mercadológica UABJO-CA-045, 01cecr@gmail.com

³ La Dra. Sandra Beatríz Zavaleta Herrera es Profesora de Tiempo Completo en la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca e integrante del Cuerpo Académico en Consolidación Innovación Mercadológica UABJO-CA-045, sandrazavaletah@hotmail.com

La publicidad juega un papel importante en el incremento de las ventas de los productos que son anunciados por los diferentes medios de comunicación, de ahí que en esta investigación se desarrolle una estrategia de campaña publicitaria que permita establecer de acuerdo a los recursos existentes, la presencia de productos en el mercado y que los mismos se vendan tanto a nivel local como estatal, nacional e internacional.

La campaña publicitaria es un plan de publicidad amplio para una serie de anuncios diferentes pero relacionados que aparecen en diversos medios durante un periodo de tiempo específico, la campaña está diseñada en forma estratégica para lograr un grupo de objetivos y resolver algún problema crucial. Se trata de un plan a corto plazo que por lo general funciona durante un año o menos.

En un plan de campaña se resume la situación del mercado, las estrategias y tácticas para las áreas primarias de creatividad y medios, así como otras áreas de comunicación de mercadotecnia, de promoción de ventas, mercadotecnia directa y relaciones públicas. El plan de campaña se muestra al cliente en una presentación de negocios formal (Guzmán, 2003).

Tipo de campaña

Se ha decidido utilizar una campaña de reactivación para impulsar la comercialización ya que las artesanías han decaído en sus ventas causando que exista baja derrama económica, la campaña de reactivación refuerza el posicionamiento de los productos en situaciones fuertemente anormales en el mercado sean estas ampliamente favorables o gravemente peligrosas como problemas laborales de la competencia, eventos especiales, mejoras radicales en algunos factores de mercadeo, salida de nuevos competidores, ausencia temporal en los canales de distribución o zonas cuyas ventas decaen duramente.

Elementos de una campaña publicitaria

- Determinación de objetivos
- Decisiones sobre el presupuesto
- Adopción del mensaje
- Decisión sobre los medios que utilizarán
- Evaluación

Información de localidad						
Datos actuales						
Clave INEGI	203990001					
Clave de la entidad	20					
Nombre de la Entidad	Oaxaca					
Clave del municipio	399					
Nombre del Municipio	Santa María Atzompa					
Grado de marginación municipal 2010	Bajo					
Clave de la localidad	0001					
Nombre de la localidad	Santa María Atzompa					
Estatus al mes de Octubre 2015	Activa					
Año	2005			2010		
Datos demográficos	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Total de población en la localidad	8,072	8,783	16,855	10,357	11,431	21,788
Viviendas particulares habitadas		3,734			5,394	

Figura 1. Datos estadísticos de Santa María Atzompa

Santa María Atzompa es una localidad oaxaqueña en la que desde su fundación, la alfarería ha sido una actividad importante y el pueblo es actualmente conocido por su cerámica con greta verde, la cual es vendida en los mercados de la ciudad de Oaxaca. Atzompa, de acuerdo con SEDESOL (2010) cuenta con 21,788 habitantes de los cuales 11,431 son mujeres y 10,357 son hombres en porcentajes el 52 mujeres y 48% varones

La problemática que se presenta es la falta de conocimiento en el área comercial por parte de los productores-alfareros haciendo que estos vendan sus productos a personas intermediarias, quienes se aprovechan de los

productores, comprando así por muy debajo de su precio normal y revendiendo a precios altos en distintos mercados ya que vienen personas de otros estados de la república e incluso personas extranjeras.

Con la implementación de la estrategia propuesta se pretende beneficiar de manera directa a veinte productores que existen en el mercado de artesanías de la localidad en el cual se comercializa una gama de productos de barro en varios tamaños y colores que los respaldan su originalidad, utilidad y calidad, así como de manera indirecta a toda la comunidad en su conjunto.

La encuesta aplicada a los productores de la comunidad sujeta de estudio, revela que los integrantes de esta reconocen la falta de conocimientos respecto al proceso eficiente de comercialización del barro verde, por lo que están dispuestos a capacitarse e invertir para mejorar sus ventas y así evitar el declive en la venta de sus productos o que existan personas intermediarias que se aprovechen del buen trabajo que realizan, por lo cual se espera que con la implementación de la estrategia se logren aperturas a nuevos mercados en el estado detonando a nivel nacional e internacional, mediante la mejora de sus promociones y la publicidad del barro verde de santa María Atzompa Oaxaca.

El instrumento que se utilizó fue el cuestionario con diez preguntas: primer ítem para conocer el perfil demográfico; los cuatro siguientes para conocer los motivos que generan la problemática planteada: el desconocimiento del área comercial, la falta de capacitación sobre las ventas, pérdida de costumbre y cultura de utilizar el barro verde en la cocina mexicana; ítem seis relacionado con lo delicado del transporte comercial del producto; dos preguntas relativas al proceso de comercialización: su importancia y el intermediarismo; dos preguntas de mercadotecnia en general respecto a la competencia en productos de la misma utilización pero con nuevas tecnologías como los de teflón como elemento sustituto, así como la competencia con otras poblaciones que elaboran utensilios de cocina como San Bartolo Coyotepec.

De acuerdo al resultado obtenido en las encuestas aplicadas a los productores más del cincuenta por ciento están de acuerdo que la comercialización es inadecuada, por ello es necesario que se implementen estrategias que ayuden a la optimización y eficacia de la misma, mediante las herramientas de la publicidad, promoción y propaganda se dará a conocer más sus artesanías a nivel nacional e internacional.

Por otro lado los productores que realizan la publicidad lo hacen de manera personal y rudimentaria, pintando en sus paredes mensajes de publicidad del barro verde y lo consideran un gasto de más para su economía, ya que no consideran que haya un beneficio al hacer uso de ella, solo les genera gastos al comprar la pintura y el tiempo que pierden al hacerlo ellos mismos. Al visitar la comunidad sujeta al estudio se observa que los anuncios publicitarios que ellos realizan cuentan con la mínima información del producto, las características del barro verde y sus beneficios.

Por lo tanto la propuesta que surgió para los productores es la estrategia de la publicidad realizando una campaña publicitaria por medios masivos, utilizar la televisión nacional en específico para poder atraer el turismo a la compra de barro verde en santa María Atzompa.

Se tomaron en cuenta varios factores, para mejorar la venta y lograr una publicidad eficiente del barro verde en santa María Atzompa.

Es por ello que la publicidad es un apoyo para los productores ya que pueden detectar ventajas y desventajas de los productos para mejorar la venta de los mismos.

- Conocer muy bien el producto que se vende del tipo de barro, tamaño, color textura.
- Detectar las fortalezas y debilidades de la venta del barro verde.
- Conocer el producto que se vende en la competencia que es san Bartolo Coyotepec.
- Verificar la calidad en el producto de barro que se elabore.
- Retomar promociones en la venta del barro verde.

Después de analizar y realizar los puntos anteriores ahora ya se puede llevar a cabo la publicidad por medio de la Televisión

Como propuesta a la comunidad de santa María Atzompa se sugirió la publicidad mediante los medios de comunicación (TV) para mejorar la venta de sus diferentes artículos de barro. Dicha campaña publicitaria durará cuatro meses, en la cual se prepararán los spots de la televisión y los datos e información que deberá contener los cortes comerciales y se seleccionará el horario que se desea transmitir el spot.

Esta campaña va dirigida a los habitantes de la ciudad de Oaxaca de Juárez y de otras partes del país y del mundo en donde se transmita la señal del canal local y se desarrollará de la siguiente manera:

Objetivo de la Campaña

La campaña publicitaria por medio de los medios masivos, como la televisión, tienen como finalidad dar a conocer los diferentes productos del Barro Verde que se elaboran en santa María Atzompa, logrando con ello posicionar al mercado y la comunidad con una mejora en la comercialización del barro verde.

Definición del mercado meta:

El mercado meta al cual estará dirigida la publicidad es a las amas de casa en primer lugar, ya que son las personas que ocupan primordialmente los diferentes artículos de barro para cocinar, en seguida es al público en general, interesado en adquirir los productos y retomar la costumbre de cocinar en utensilios de barro. El lugar donde se llevará a cabo la publicidad es mediante spots de televisión.

Elaboración del Presupuesto

Toda campaña publicitaria necesita la inyección de recurso económico, el presupuesto es la herramienta planeada que se utilizará y se conoce como el cálculo anticipado de alguna actividad. Es una expresión cuantitativa formal de los objetivos que se propone alcanzar la dirección de la empresa en un periodo, con la adopción de la estrategias necesarias para lograrlo (Burbano y Ortíz, 1995).

La aportación para cubrir el presupuesto será en forma tripartita: treinta por ciento productores, treinta por ciento autoridad municipal y cuarenta por ciento gobierno federal vía Fondo Nacional de las artesanías (Fonart), para ello se hará mediante un convenio que tienen firmado con los productores para atraer más turismo a la compra de barro verde, apoyado así por el presupuesto que el gobierno federal y estatal aportan a los municipios.

Análisis de medios

El medio de comunicación para hacer posible la publicidad y que esta llegue a los hogares de las mujeres oaxaqueñas es la televisión, ya que tiene un mayor alcance y es visto por la mayoría de espectadores, siendo la mayoría mujeres quienes utilizan el barro para cocinar, ya sea en festividades que es cuando cocinan en cazuelas grandes o en cualquier día del año. A continuación se detallarán los canales de televisión en los cuales se transmitirán los comerciales, para la publicidad del Barro verde.

Canal 13 TV Azteca Horario de 9:00 am (dos veces a la semana) primer mes.

Se propone utilizar el canal 13 de la Televisión días lunes y jueves, ya que se hizo el presupuesto en la televisora Azteca

ESPOTEO: 40 SEGUNDOS

Tiempo a transmitir: Mañana a partir de las 6 am-14:00 \$1,740.00

Canal 13 TV Azteca Horario de 20:00 pm (dos veces a la semana) primer mes.

Se propone utilizar el canal 13 de la Televisión, ya que se hizo el presupuesto en la televisora Azteca

ESPOTEO: 20 SEGUNDOS

Tiempo a transmitir: Noche a partir de las 19:00 \$2,502.00

Canal 13 TV Azteca Horario de 9:00 am (dos veces a la semana) meses dos, tres y cuatro.

Se propone utilizar el canal 13 de la Televisión días lunes y jueves, ya que se hizo el presupuesto en la televisora Azteca

ESPOTEO: 40 SEGUNDOS

Tiempo a transmitir: Mañana a partir de las 6 am-14:00 \$1,740.00

Canal 13 TV Azteca Horario de 20:00 pm (dos veces a la semana) meses dos, tres y cuatro.

Se propone utilizar el canal 13 de la Televisión, ya que se hizo el presupuesto en la televisora Azteca

ESPOTEO: 20 SEGUNDOS

Tiempo a transmitir: Noche a partir de las 19:00 \$2,502.00

Diseño del mensaje:

El mensaje se diseñara de acuerdo a las necesidades de las personas, tomando en cuenta los usos y costumbres que existen en el estado, el mensaje será de forma sencilla y clara al transmitir, ya que son las amas de casa quienes captarán el centro del mensaje y servirá para que se dirijan a la compra del barro verde.

Comentarios finales

Mediante una adecuada comercialización del Barro Verde en Santa María Atzompa los productores tendrán un mejor nivel de vida con los objetivos propuestos.

Tomando en cuenta las herramientas de la mercadotecnia para la comercialización y a través de la publicidad se dará un mayor alcance a la venta de utensilios y productos diversos de barro verde elaborados por artesanos Oaxaqueños.

El apoyo económico por parte de las autoridades para la aplicación de las herramientas de la comercialización en el municipio redundará en una mejora en el nivel de vida de los artesanos que elaboran las piezas de barro verde.

Con la propuesta de comercialización y su puesta en marcha se logrará elevar el nivel de vida de la población en el municipio de Santa María Atzompa.

La promoción de la venta del barro verde a través de medios electrónicos como la televisión logrará que se tenga un mayor alcance y así mejorar la venta de los productos que se elaboran, los importes del presupuesto pueden variar sin embargo la frecuencia y temporalidad recomienda seguir ya que es cuando el mercado a quien va dirigida la campaña puede captar mejor el mensaje.

COTIZACION REALIZADA EN T.V. AZTECA OAXACA

Av. México 405, San Felipe del Agua, 68020 Oaxaca, Oax.
01 951 133 6005

ESPOTEO: 10 SEGUNDOS

(Mañana) a partir de las 6 am-14:00 \$435.00

Tarde 15:00 pm-18:00 \$670.00

Noche a partir de las 19:00 \$ 1,768.00

ESPOTEO: 20 SEGUNDOS

(Mañana) a partir de las 6 am-14:00 \$870.00

Tarde 15:00 pm-18:00 \$1,222.00

Noche a partir de las 19:00 \$2,502.00

ESPOTEO: 40 SEGUNDOS

Mañana a partir de las 6 am-14:00 \$1,740.00

Tarde 15:00 pm-18:00 \$2,444.00

Noche a partir de las 19:00 \$5,004.00

Presupuesto total.

SPOTS ACERCA DE	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Total
PUBLICIDAD (40 SEG) MAÑANA	\$ 1,740	\$ 1,740	\$ 1,740	\$ 1,740	\$ 6,960

SPOTS ACERCA DE	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	TOTAL
PUBLICIDAD (20 SEG) NOCHE	\$ 2,502	\$ 2,502	\$ 2,502	\$ 2,502	\$ 10,008

Referencias

AMA (2019) American Marketing Association, Asociación de Mercadotecnia de Estados Unidos, concepto de publicidad consultado en línea en: http://marketingresourcedirectory.ama.org/?_ga=2.228956884.931748748.1557945046-1758030009.1557945046

Baca U. G- (2001). Evaluación de Proyectos. México, D.F.: McGrawHill.

Burbano R. J. E. y Ortíz G. A. (1995) Presupuestos Enfoque moderno de planeación y control de recursos, MCGraw Hill, México

O'Guinn, T. C. Allen C. T. y Semenik R. J. (1999) Publicidad, International Thomson

SEDESOL (2010) Secretaría de Desarrollo Social, Catálogo de localidades consultado en línea en: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=203990001>

Stanton W., Etzel M., y Walker B., (2007) Fundamentos de Marketing, 14a Edición, Mc Graw Hill.

Guzmán E. J. (2003) Desarrollo de campaña publicitaria. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León

IMPACTO DE LOS TRASTORNOS MÚSCULO-ESQUELÉTICOS RELACIONADOS AL TRABAJO EN MÉXICO

Martha Selena Espinal Andrade¹, Perla Lizeth Barraza Pantoja²,
Víctor Hugo Herrera Olvera³, Jorge Macías Rosales⁴
MI. Karla Gabriela Gómez Bull⁵, Dra. Marisela Vargas Salgado⁶

Resumen—El presente trabajo contiene una revisión de literatura acerca de la cantidad de trastornos músculo-esqueléticos relacionadas al trabajo (TMERT) que se han presentado en México en los últimos 7 años. Estos trastornos son de los principales problemas a nivel industrial, debido a la naturaleza de los trabajos realizados en las mismas. Se realizó una revisión de literatura incluyendo artículos de investigación del 2010 a la fecha, utilizando como palabras clave trastornos músculo-esqueléticos, evaluación ergonómica y riesgo postural, seleccionando los más recientes para su análisis. Se encontró que los altos ritmos de trabajo, adopción de posturas inadecuadas en combinación con sobrecarga de esfuerzos en regiones específicas del cuerpo, ha propiciado la aparición de estas lesiones. La presencia de los TMERT trae consecuencias tanto para la empresa como para el trabajador, tienen un gran impacto socioeconómico, generan ausentismo en el lugar de trabajo. Las organizaciones deben tener especial cuidado en el diseño de sus áreas y espacios de trabajo, para evitar la presencia de TMERT en los trabajadores y que por consecuencias esto incremente sus costos e impacte en el desempeño laboral.

Palabras clave—trastornos músculo-esqueléticos, ergonomía, productividad, riesgo postural

Introducción

Los nuevos desarrollos tecnológicos, así como los cambios en las formas de organización en el trabajo, han generado cambios dentro del contexto laboral. Dichos cambios implican ciertas exigencias laborales para los trabajadores, donde los trastornos o lesiones músculo-esqueléticos se han convertido en un problema central a estudiar (Natarén & Noriega, 2004).

Actualmente las lesiones músculo-esqueléticas se encuentran catalogadas como uno de los problemas más importantes de salud en el trabajo, tanto en América Latina como en la Unión Europea (Arenas-Ortiz & Cantú-Gómez, 2013). Hoy en día son la principal dolencia de origen laboral, extendiéndose por todas las ocupaciones y sectores, acarreado además importantes consecuencias físicas y económicas para quien las sufre: trabajadores, familias, empresas y gobiernos (Llaneza, 2009), sin embargo, en el sector industrial son el principal problema epidemiológico (Márquez, 2015).

Entre las consecuencias generadas por la aparición de este tipo de trastornos en los trabajadores, se encuentran el ausentismo, la disminución de productividad, modificación en su calidad de vida, incapacidades temporales o permanentes en algunos casos (Agila-Palacios, Colunga-Rodríguez, González-Muñoz, & Delgado-García, 2014; Gómez, González, & Franco, 2018). Por lo cual, es importante identificar aquellos factores que generan estos trastornos o lesiones, y poder prevenir su aparición a través de implementaciones ergonómicas, rediseño de herramientas y lugares de trabajo. Recientemente se ha encontrado información estadística, la cual muestra una alta prevalencia de lesiones músculo-esqueléticas en la población industrial y países desarrollados (Pereira, Da Silva, De Carvalho, & Burdof, 2016).

El objetivo del presente trabajo es identificar los principales factores que generan la aparición de trastornos o lesiones músculo-esqueléticos en los trabajadores, a través de una revisión de literatura que muestre dicha evidencia, así como la prevalencia de estos trastornos en México. Esta investigación se encuentra delimitada a la información

¹Martha Selena Espinal Andrade, alumna del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez selena.eandrade@gmail.com

²Perla Lizeth Barraza Pantoja, alumna del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez al150139@alumnos.uacj.mx

³Víctor Hugo Herrera Olvera, alumno del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez al137560@alumnos.uacj.mx

⁴Jorge Macías Rosales, alumno del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez george.ing@hotmail.com

⁵MI. Karla Gabriela Gómez Bull, es Profesora de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en el Instituto de Ingeniería y Tecnología, en el programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas karla.gomez@uacj.mx

⁶Dra. Marisela Vargas Salgado, es Profesora de Tiempo completo en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, en el Instituto de Ciencias Sociales y Administración, en el programa de Licenciatura en Administración de Empresas mvargas021@yahoo.com.mx

contenida en bases de datos de ergonomía, salud pública y salud ocupacional, así como estadísticas en México que cuenten con información al respecto.

Metodología

El diseño de la presente investigación es de tipo descriptivo, documental y analítico. Ya que consta de una revisión de literatura en la cual se hizo una búsqueda de los artículos publicados recientemente en bases de datos reconocidas, los cuales tratan acerca de la prevalencia de los TMERT, identificando los factores que las ocasionan y las estadísticas de las mismas en México, así como los efectos que este tipo de trastornos pueden generar sobre la población industrial. Una vez identificados estos trabajos, se elaboró una tabla comparativa de los principales TMERT que se han presentado anteriormente en el contexto laboral.

Resultados

Los trastornos o lesiones músculo-esqueléticas de origen laboral [TMERT] son alteraciones que se presentan en estructuras corporales, tales como músculos, articulaciones, tendones, ligamentos, nervios, huesos y el sistema circulatorio (Sierra, Arellano, Troncoso, & Vega, 2017). Estas dolencias abarcan una gama de problemas de salud que pueden ir desde dolores ligeros hasta trastornos médicos más importantes y que en algunas ocasiones requieren incluso de la hospitalización del trabajador, en su mayoría son lesiones con difícil recuperación y que en muchos casos pueden terminar en incapacidades permanentes, teniendo como consecuencia, que el trabajador pierda su puesto de trabajo (Llaneza, 2009).

Factores que ocasionan los TMERT

Los TMERT son causadas por trabajos fatigantes que implican posturas prolongadas, mantenidas y forzadas, con pocas posibilidades de cambio, por fuera de los ángulos confortables o en desequilibrio, con bases de sustentación inestables o vibratorias, por levantamiento y manipulación de cargas y movimientos repetidos (Ordóñez, Gómez, & Calvo, 2016). Son de carácter multicausal, en general, no es una enfermedad que surge de forma repentina, sino que se va desarrollando paulatinamente con el tiempo, provocada por el mismo trabajo o por el entorno en que se lleva a cabo (Márquez, 2015).

La automatización de gran parte de los procesos industriales, ha favorecido la aparición de los TMERT, ya que ha traído consigo el incremento de los ritmos de trabajo, la concentración de esfuerzos en pequeñas porciones del cuerpo y la adopción de posturas inadecuadas (Llaneza, 2009). Los factores de riesgo son diversos, entre los que se encuentran: físicos, organizacionales, psicosociales, individuales, y socioculturales que contribuyen en la causalidad de estas enfermedades (Fernández, Marley, Noriega, & Ibarra, 2011).

Estadísticas de los TMERT en México

En todos los estados de la Unión Europea, los TMERT son la principal causa de incapacidad laboral, ausentismo por enfermedad de trabajo, presentismo y pérdida de productividad (Bevan, 2015). De acuerdo a la memoria estadística del IMSS (2017), las lesiones de trabajo más recurrentes durante los últimos seis años, han sido las del síndrome de túnel Carpiano y las lesiones del hombro, las cuales se pueden apreciar en la tabla 1. Los casos reportados durante el 2011 de lesiones relacionadas al trabajo han aumentado cada año, en especial el síndrome de Túnel Carpiano en este mismo año, subió a 748 en el 2017, la lesión con menos recurrencia es la epicondilitis, sin embargo, se siguieron presentando 210 casos durante el 2017.

Naturaleza de la Lesión	Año						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Síndrome del túnel Carpiano	147	225	336	418	540	636	748
Lesiones del Hombro	110	210	281	398	516	503	646
Tenosinovitis de Estiloides Radial de (Quervain)	140	207	256	291	432	422	479
Otras Sinovitis, Tenosinovitis y Bursitis	144	241	227	284	341	349	377
Epicondilitis	44	66	102	137	159	184	210

Tabla 1. Lesiones Músculo-esqueléticas relacionadas al trabajo reportadas por el IMSS.

Fuente: (IMSS, 2017).

En la figura 1, se pueden apreciar la cantidad de TMERT que se presentaron tan solo en el estado de Chihuahua durante el 2017, separado por género. Las lesiones de origen laboral con mayor frecuencia durante este año, fueron la tenosinovitis, bursitis y otros tipos de sinovitis, seguida de la epicondilitis, con 25 y 9 casos respectivamente. Los hombres fueron los menos afectados por los TMERT, ya que solo hubo 2 casos de epicondilitis. Esto quiere decir que las mujeres son más propensas a adquirir este tipo de lesiones.

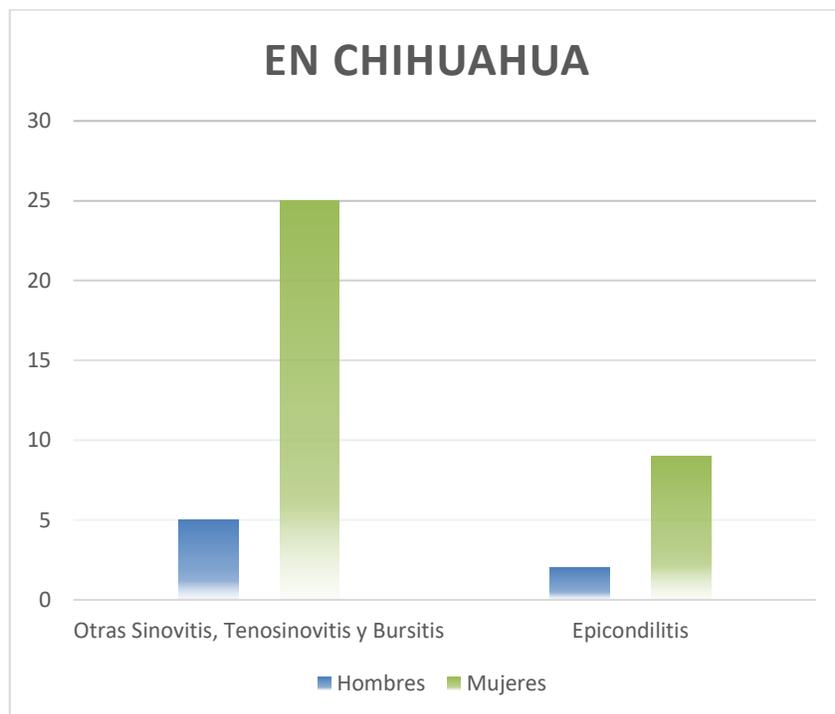


Figura 2. Lesiones presentadas en Chihuahua durante el 2017, por género.
Fuente: (IMSS, 2017).

Efecto de las LME en los trabajadores

Las LME tienen gran impacto sobre los trabajadores, modifican su calidad de vida, aumenta el ausentismo laboral, disminuyen la productividad, generan incapacidad temporales o en algunos casos permanentes, incrementan los costos económicos relacionados a la salud, cambian la perspectiva y actitudes de las personas, además de que les genera afectaciones en el contexto familiar y social (Gómez, González, & Franco, 2018).

Este tipo de padecimientos, son la principal causa de que las personas menores a 45 años, padezcan limitaciones en sus actividades cotidianas. Además de que son la principal causa de dolor y discapacidad; debido a su alta prevalencia y a su asociación con otras morbilidades, ocasionan un importante impacto socioeconómico (López, González, Colunga, & Oliva, 2014).

Los trabajadores pasan en sus empleos entre 8 y 12 horas diariamente, estas cargas de trabajo pueden traer consigo una serie de factores de riesgo situación que conlleva una serie de condiciones como fisiológicas, psicológicas y sociales que a lo largo de la vida del trabajador se harán presentes con algunas de sus manifestaciones de padecer trastornos musculo-esqueléticos (Lope, 2018).

Entre las múltiples repercusiones ocasionadas por las lesiones músculo-esqueléticas entre los trabajadores, debido a los factores ocupacionales, se distinguen básicamente: la modificación de la calidad de vida del trabajador, el ausentismo y la disminución productiva, las incapacidades temporales o permanentes, el aumento de los costos económicos, de los cuidados a la salud, los cambios en las perspectivas y actitudes psicosociales individuales, familiares y sociales. Esas lesiones se manifiestan en personas de ambos sexos, de cualquier edad, acentuándose en

las edades de mayor productividad económica, cuando las condiciones en el lugar de trabajo no son una garantía de comodidad, productividad, seguridad y salud (Montoya, Palucci, Do Carmo Cruz, & Taubert, 2010).

La inadecuada realización de las actividades laborales son factores de riesgos desencadenantes de las alteraciones músculoesqueléticas, asociadas con la repetitividad de la tarea, el levantamiento y transporte de carga de manera impropia, aunadas a cualquier factor estresante físico o mental, pueden ocasionar alteraciones con graves consecuencias para la salud del trabajador. Generalmente las molestias no son significativas hasta que dicha lesión muscular o articular impide la acción del trabajo, afectando por consiguiente la productividad y eficacia de la organización (López, López, Montiel, Lubo, & Sánchez, 2012).

Si la carga muscular es elevada (aplicación de fuerzas, posturas inadecuadas, levantamiento de pesos y sobrecargas repentinas) se producirá fatiga por una determinada tarea o durante una jornada laboral, se reducirá la capacidad de trabajo y la recuperación será lenta. Las cargas elevadas o la sobrecarga prolongada pueden ocasionar daños físicos en forma de enfermedades profesionales o relacionadas con el trabajo (Arenas-Ortiz & Cantú-Gómez, 2013).

Para poder mantener y favorecer la salud es necesario que exista un equilibrio entre la actividad y el descanso. Los descansos son imprescindibles para poder recuperarse de los esfuerzos laborales, y para de esta forma evitar que se acumule la fatiga. Un nivel de esfuerzo apropiado va acostumbrando a los músculos hasta que éstos se adaptan, con lo que aumenta la capacidad tanto de los músculos como de los tendones y de los huesos (Luttmann, Jäger, Griefahn, Caffier, & Liebers, 2004).

Conclusiones

En este trabajo se resalta la necesidad de llevar a cabo evaluaciones ergonómicas de forma constante, que ayuden a detectar problemas ergonómicos en el área de trabajo, para de esta forma poder trabajar en un rediseño de ingeniería que ayude a prevenir la aparición de trastornos músculo-esqueléticos al realizar alguna actividad laboral, ya que los trabajadores diariamente se encuentran expuestos a sufrir una lesión como las mencionadas anteriormente, esto debido a distintos factores y condiciones en las que se encuentran laborando, tales como altos ritmos de trabajo o repetitividad, posturas inadecuadas, descansos insuficientes, entre otros.

A partir de esto se recuerda que el principio básico de la ergonomía consiste en crear un equilibrio apropiado entre las actividades laborales y la capacidad del trabajador, así mismo sirve para diseñar las herramientas o procesos de un trabajo a las necesidades que tiene un individuo para que éste pueda cumplir su objetivo quitándole cargas físicas, mentales y psicológicas, que son las que pueden influir en la integridad de la persona, teniendo en cuenta que la capacidad de cada individuo depende de diferentes factores como su edad o género. Así mismo, a través de la implementación de principios ergonómicos, se contribuye a que las personas logren desempeñarse de manera óptima y puedan cumplir con los requerimientos que demanda la tarea.

De acuerdo a lo encontrado, algunas medidas que se deben tomar para evitar la presencia de trastornos músculo-esqueléticos, son evitar adoptar posturas inadecuadas durante la realización del trabajo, llevar a cabo esfuerzos musculares elevados, manipular cargas pesadas (empujar, levantar, sostener, mover), realizar repeticiones excesivas de esfuerzos. Se debe tratar de reducir los tiempos de exposición y los altos ritmos de trabajo.

Como se resaltó anteriormente, la importancia de prevenir estos trastornos recae en los efectos que tiene sobre los trabajadores y sobre la organización, ya que impactan de forma negativa, generando costos por bajo desempeño, disminución en la productividad, se puede afectar la calidad de los productos elaborados, además de que generan gastos por atención médica, incapacidades, ausentismo laboral y en algunos casos multas.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar con la presente investigación podrían concentrarse en las enfermedades y síndromes causados por el estrés laboral, mismo que también es tratado en la parte de ergonomía cognitiva. Existe todavía un abundante campo por explorarse en lo que se refiere a los beneficios que se obtienen al implementar la gimnasia laboral y con qué frecuencia es adecuado hacerlo, además de la importancia de que los trabajadores se involucren en estas actividades.

Referencias

- Agila-Palacios, E., Colunga-Rodríguez, C., González-Muñoz, E., & Delgado-García, D. (2014). Síntomas Músculo-Esqueléticos en Trabajadores Operativos del Área de Mantenimiento de una Empresa Petrolera Ecuatoriana. *Ciencia y Trabajo*, 16(51), 198-205.
- Arenas-Ortiz, L., & Cantú-Gómez, Ó. (2013). Factores de Riesgo de trastornos músculo-esqueléticos crónicos laborales. *Med Int Mex*, 29, 370-379.
- Bevan, S. (2015). Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, 356-373.

- Fernández, J., Marley, R., Noriega, S., & Ibarra, G. (2011). *Ergonomía Ocupacional. Diseño y Administración del Trabajo*. Juárez, México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
- Gómez, M., González, E., & Franco, S. (2018). Condiciones Ergonómicas y Trastornos Músculo-esqueléticos en Personal de Ventas. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 19(1), 15-20.
- IMSS. (2017). *Memoria Estadística IMSS*. Recuperado el 10 de Octubre de 2017, de IMSS: <http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2017>
- Llaneza, J. (2009). *Ergonomía y Psicología Aplicada. Manual para la formación del especialista*. Lex Nova.
- Lope, B. (8 de Julio de 2018). *Efectividad de gimnasia laboral para disminuir trastornos musculoesqueléticos en trabajadores*. Obtenido de Universidad Norbert Wiener: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/2671/TRABAJO%20ACAD%C3%89MICO%20Lope%20Bety.pdf?sequence=1>
- López, B. P., González, E. L., Colunga, C., & Oliva, E. (2014). Evaluación de Sobrecarga postural en Trabajadores: Revisión de la literatura. *Ciencia y Trabajo*, 50, 111-115.
- López, H., López, M., Montiel, M., Lubo, A., & Sánchez, M. (2012). Postura en el Trabajo y Riesgo de Alteraciones Musculoesqueléticas en Trabajadores de una Empresa Metalmeccánica. *Redieluz*, 109-115.
- Luttmann, A., Jäger, M., Griefahn, B., Caffier, G., & Liebers, F. (2004). *Prevención de trastornos musculoesqueléticos en el lugar de trabajo*.
- Márquez, M. (2015). First musculoskeletal disorder appearance span time in a meat processing industry workers analysis. *Revista Ingeniería*, 22(3), 71-78.
- Montoya, M. d., Palucci, M. H., Do Carmo Cruz, M. L., & Taubert, F. C. (2010). Lesiones Osteomusculares en Trabajadores de un Hospital Mexicano y la Ocurrencia del Ausentismo. *Ciencia y Enfermería XVI*, 35-46.
- Natarén, J., & Noriega, M. (2004). Los trastornos musculoesqueléticos y la fatiga como indicadores de deficiencias ergonómicas y en la organización del trabajo. *Salud en los trabajadores*, 27-41.
- Ordóñez, C., Gómez, E., & Calvo, A. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 6(1), 24-30.
- Pereira, R., Da Silva, S., De Carvalho, R., & Burdof, A. (2016). The concurrence of musculoskeletal pain and associated work-related factors: a cross sectional study. *Public Health*, 16, 1-9.
- Sierra, L., Arellano, M., Troncoso, J., & Vega, G. (2017). Análisis de Riesgo Ergonómico en una Empresa Automotriz en México. *European Scientific Journal*, 13, 419-428.

Notas Biográficas

Martha Selena Espinal Andrade, Perla Lizeth Barraza Pantoja, Víctor Hugo Herrera Olvera, Jorge Macias Rosales, son alumnos activos del programa de Ingeniería Industrial y de Sistemas, cursando el nivel intermedio de su carrera, en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez en Ciudad Universitaria, mismos que se encuentran prestando su servicio social en el laboratorio de Ergonomía donde realizaron las pruebas para el presente estudio.

La **MI. Karla Gabriela Gómez Bull** es Maestra en Ingeniería Industrial por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Profesora de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, adscrita al Instituto de Ingeniería y Tecnología en Campus Ciudad Universitaria, en el departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura.

La **Dra. Marisela Vargas Salgado** es Doctora en Ciencias Administrativas por la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y Profesora de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, adscrita al Instituto de Ciencias Sociales y Administración en Campus Ciudad Universitaria, en el departamento de Ciencias Administrativas.

OBTENCIÓN DE NANOCOMPUESTOS PVA/CS/NPsAg ENTRECRUZADAS CON GLUTARALDEHÍDO

Q. Karina Guadalupe Espinosa Cavazos¹, Dra. Adalí Oliva Castañeda Facio²,
Dra. Aidé Sáenz Galindo³, M.C. Pablo Acuña Vázquez⁴, Dr. Ramón Díaz de León⁵, Dr. Miguel Ángel Aguilar
González⁶.

Resumen— En este trabajo se obtuvieron nanopartículas de plata (NPsAg) sintetizadas mediante métodos verdes usando el extracto acuoso de *pelargonium spp*, las nanopartículas obtenidas fueron caracterizadas por DRX en donde se observó los picos de flexión característicos de la plata localizados en 2θ a 38.11°, 44.29°, 64.44° y 77.39°, los resultados de DLS indicaron un tamaño promedio de partícula entre 58.16-113 nm, las micrografías del SEM mostraron que las NPsAg se encuentran aglomeradas. Para la obtención de los nanocompuestos las NPsAg se dispersaron al 0.5% en distintas formulaciones de una mezcla PVA/CS en relación 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 0:100 además se agregó glutaraldehído (GA) al 2% como agente de entrecruzamiento para finalmente obtener nanocompuestos polimérico de PVA/CS/NPsAg/GA. La caracterización por FT-IR mostró en 3282.17cm⁻¹ estiramiento OH, 2933.11cm⁻¹ vibración C-H, en 1559.28 cm⁻¹ enlace NH₂ y 1647.16 cm⁻¹ correspondiente a O-C-NH₂. Los nanocompuestos presentaron porcentaje de hinchamiento entre 180.04-320.10 % y 90.16-95.58% de gel, por último, se caracterizaron mediante TGA para estudiar la estabilidad térmica.

Palabras clave— Quitosano, nanopartículas, plata, alcohol polivinílico.

Introducción

Los nanocompuestos son materiales que constan de uno o más fases distintas que al mezclarse potencializan sus propiedades logrando sistemas estructurales y funcionales más útiles y versátiles, estas características han hecho atractivos a estos materiales para su aplicación en distintas áreas industriales. Los nanocompuestos poliméricos específicamente son materiales que se caracterizan por tener buena homogeneidad al adicionar materiales como materiales a base de carbono como los nanotubos y el grafeno, nanopartículas metálicas y de óxidos metálicos entre otros dentro de la matriz. (Puca *et al.*, 2017).

Por otro lado, el PVA es un polímero sintético que posee buenas propiedades de biocompatibilidad, hidrofiliidad, no toxicidad, resistencia química y la capacidad de ser formador por excelencia de películas. Se ha demostrado que el PVA mezclado con otros polímeros mejora sus propiedades, así como sus costos dentro del mercado.

El quitosano (CS) es un polímero natural obtenido de la desacetilación de la quitina proveniente principalmente de residuos de moluscos. Tiene una amplia variedad de aplicaciones industriales dentro de la cosmetología, fabricación de papel, tratamiento de aguas residuales, así como aplicaciones farmacéuticas y biomédicas debido a su biocompatibilidad y biodegradabilidad (Muxica *et al.*, 2017). Es también por excelencia buen formador de películas.

Choo *et al.* en 2016 reportaron el estudio de películas compuestas a base de PVA/CS reforzadas con nanofibras de celulosa, determinaron mediante SEM la dispersión y homogeneidad dentro de la matriz polimérica, concluyendo que tenía mejor dispersión las películas con menor concentración de nanofibras de celulosa. Observaron así mismo una mejora de estabilidad térmica. Por medio de FTIR y DRX observaron la compatibilidad entre los compuestos debido a los enlaces de hidrógeno por lo que fueron propuestos para posibles aplicaciones futuras (Choo *et al.*, 2016).

Reyes *et al.* en el 2017 estudiaron las propiedades de películas de PVA/CS/ celulosa y PVA/Celulosa/Alginato. Su

¹ Q. Karina Guadalupe Espinosa Cavazos alumna de la maestría en Ciencia y Tecnología de Materiales en la Universidad Autónoma de Coahuila. en Saltillo, Coahuila karinaespinosa@uadec.edu.mx

² Dra. Adalí Castañeda Facio Investigadora SNI 1 y Docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo, Coahuila adalí.castañeda@uadec.edu.mx

³ Dra. Aidé Sáenz Galindo Investigadora SNI 1 y Docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Coahuila en Saltillo, Coahuila. aidesaenz@uadec.edu.mx

⁴ M.C. Pablo Acuña Vázquez Trabajador en el Departamento de Síntesis de Polímeros en el Centro de Investigación de Química Aplicada en Saltillo, Coahuila pablo.acuña@ciqua.edu.mx

⁵ Dr. Ramón Díaz de León investigador SIN 1 del Departamento de Procesos de Polimerización en el centro de Investigación en Química Aplicada en Saltillo, Coahuila ramon.diazdeleon@ciqua.edu.mx

⁶ Dr. Miguel Ángel Aguilar González Investigador SNI 1, trabajador en el Centro de Investigación de Estudios Avanzados en Ramos Arizpe, Coahuila. Miguel.aguilar@cinvestav.edu.mx

principal objetivo fue reforzar la película con nanopartículas de celulosa obtenidas a partir de *Atrovirens karw* obtenido a partir de los residuos que generan las industrias que tratan esta planta agavácea nativa de México. Estas nanopartículas modificaron las propiedades físicas, ópticas y mecánicas de los nanocompuestos (Reyes *et al.* 2017).

Por otro lado, las NPsAg son un gran refuerzo dentro de los nanocompuestos poliméricos ya que actualmente están en constante desarrollo debido a sus resultados positivos en su obtención por métodos verdes, usando plantas por lo que se ha convertido en una alternativa ya que tienen como ventaja que el método de obtención es amigable con el medio ambiente por que no causan residuos tóxicos y mantendrá sus propiedades, siendo eficientes para su uso en múltiples aplicaciones (Mody *et al.*, 2010).

El *pelargonium spp.* es una planta que comprende alrededor de 400 especies, posee pétalos de colores atractivos. Dentro de su composición química, se destacan la presencia de flavonoides como quercetina, kaempferol y miricetina además de ser rico en limoneno, lo que lo hacen un gran candidato para desarrollarse como agente reductor en la síntesis de nanopartículas metálicas (Pombo *et al.*, 2016). (Masierowska *et al.*, 2018)

Es por esto que el objetivo de este trabajo es sintetizar NPsAg por medio del extracto acuoso de la planta y una vez obtenidas, incorporarlas en una matriz polimérica a base de PVA/CS usando el glutaraldehído como agente de entrecruzamiento, con la finalidad de obtener un compuesto PVA/CS/NPsAg/GA con buena homogeneidad y propiedades mejoradas.

Descripción del Método

Síntesis de nanopartículas de plata

A 10ml del extracto acuoso de *pelargonium spp.*, se le añadieron 25ml de una solución de AgNO₃ 0.1M y se colocó en sistema de reflujo durante 5 horas a 140°C. Las nanopartículas obtenidas fueron lavadas con 10ml de agua bidestilada destilada en una centrifuga a 9000rpm durante 15 min y se caracterizaron mediante DRX (PANANALYTICAL, EMPYREAN), DLS (MICROPACK, NANOFLEX) y SEM (JEOL 7800 PRIME).

Elaboración de nanocompuestos poliméricos

Para la elaboración de los nanocompuestos se disolvió 1g de CS en 100ml de una solución de ácido acético al 1% (v/v) a 50°C con agitación magnética durante 2 horas, por otro lado, se pesaron 5 g de PVA y se adicionaron en 500 ml de agua precalentada a 50°C, se dejó en agitación mecánica por 2 horas a 80°C.

Se elaboraron distintas formulaciones para la elaboración de las películas en relación PVA/CS de 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50, 0:100 en peso. Cada formulación se elaboró al 0.5% de NPsAg y se entrecruzaron con glutaraldehído al 2%. Cada nanocompuesto fue caracterizado mediante FT-IR (PERKIN ELMER, FRONTIER),

Prueba de hinchamiento y porcentaje de gel

El grado de hinchamiento de las muestras se llevó a cabo a temperatura ambiente, para lo cual se colocaron las muestras en agua destilada (m₁). Se retiraron del agua y se limpió con papel filtro el exceso de agua presente en la superficie para posteriormente pesarse otra vez (m₂). Finalmente se llevó a secar en estufa a 50°C por 24 horas, después de este tiempo la película se dejó enfriar a temperatura ambiente y se pesó (m₃). Los resultados fueron obtenidos mediante las siguientes formulas (Wael *et al.*, 2017).

$$\% \text{ Hinchamiento} = \left(\frac{m_2}{m_1} \right) \times 100$$

$$\% \text{ Gel} = \left(\frac{m_3}{m_1} \right) \times 100$$

Pruebas de TGA

Fueron analizados por TGA las diferentes formulaciones de nanocompuestos PVA/CS/NPs/GA en las distintas formulaciones empleando un rango de temperatura de 30-500°C con una velocidad de calentamiento de 10°C/min, las pruebas se realizaron en un equipo Discovery TGA (TA instruments).

Comentarios Finales

Resultados

Se logró obtener NPsAg mediante el extracto acuoso de *pelargonium spp.*, ya que el extracto de la planta contiene grupos flavonoides como la quercetina, kaempferol y miricetina que ayudan a la reducción de la sal metálica para dar lugar a la formación de nanopartículas de plata (Shankar *et al.*, 2003). Se comprobó la obtención de las nanopartículas de Ag mediante el patrón de DRX (Figura 1) que muestra los picos de difracción característicos de la plata en 2θ a 38.11° , 44.29° , 64.44° , 77.39° indexados como (111), (200), (220) y (311) correspondientemente.

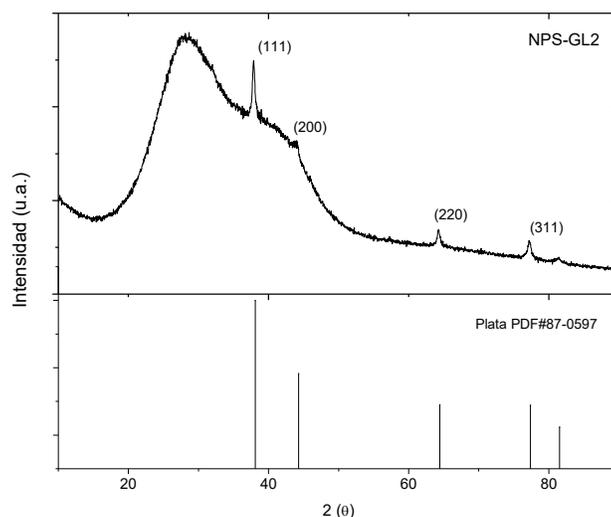


Figura 1. Patrón DRX de NPsAg

Los resultados de DLS mostraron tamaños de partícula promedio de $58.16 \pm 113\text{nm}$ (figura 2) probablemente debido a una aglomeración de las NPsAg en la solución y la dispersión al momento de realizar el experimento, estos resultados se pueden corroborar con las micrografías de SEM (figura 3), en donde se aprecia la aglomeración de NPsAg, las cuales se muestran recubiertas por un material que posiblemente corresponde a los compuestos bioorgánicos presentes en el extracto de *pelargonium spp* y que son los responsables de la reducción de la plata, sin embargo, se logra apreciar una morfología cuasiesférica con tamaños promedio entre 50 a 100nm (Shankar *et al.*, 2003).

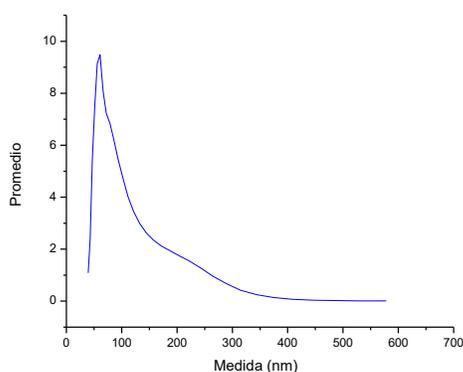


Figura 2. Gráfica resultados DLS de NPsAg

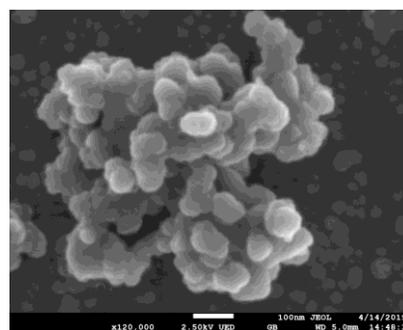


Figura 3. Micrografía SEM NPsAg

Caracterización de nanocompuestos FT-IR

En la figura 4 se observan los espectros correspondientes a los nanocompuestos; el CS muestra la banda de -OH en 3282.17cm^{-1} mostrando un corrimiento y disminución de la banda por la interacción con el PVA dentro del compuesto, comportamiento que también fue observado por Kumar *et al.* en su trabajo en 2010 en donde se estudió la compatibilidad del CS y el PVA (Kumar *et al.*, 2010). En vibraciones 2933.11cm^{-1} correspondientes a C-H, la

banda 1559.28 cm^{-1} correspondiente a NH_2 y O-C-NH_2 se observa en 1647.16 cm^{-1} (Paipitak *et al* 2010). La caracterización de las películas por esta técnica muestra la presencia de los grupos funcionales más relevantes tanto del PVA como el CS.

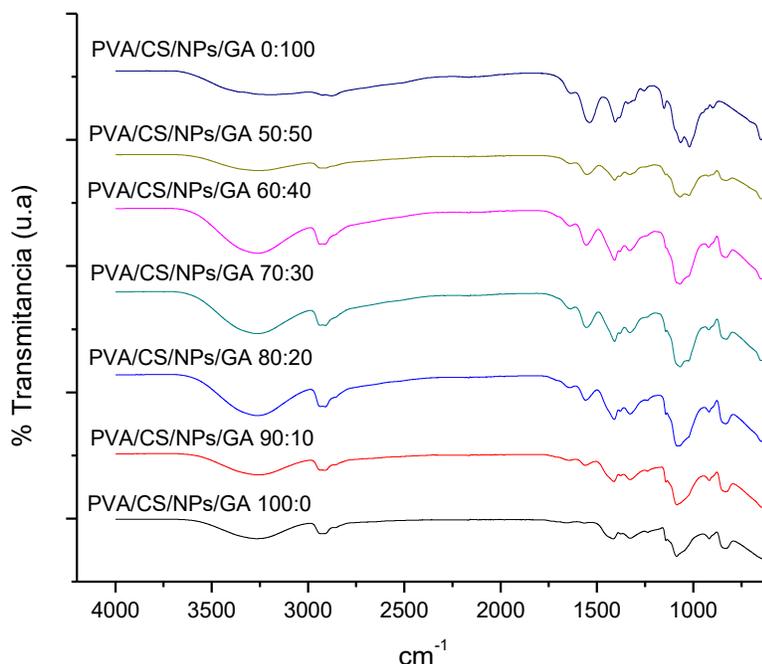


Figura 4. Espectros FT-IR de nanocompuestos.

Resultados de pruebas de hinchamiento

Se adiciono glutaraldehído como agente entrecruzante con la finalidad de evitar la solubilidad de la matriz polimérica dado que el PVA es soluble en agua, y además con la intención de mantener las NPsAg dentro de la matriz. El glutaraldehído juega un papel importante al entrecruzar los polímeros debido a que se obtuvieron grados de hinchamiento entre 180.04-320.10 % estos valores indican que las películas pueden hincharse, pero no pierden su estructura molecular una vez secas las muestran, seguían manteniendo su forma y rigidez. En cuanto al porcentaje de entrecruzamiento todas las películas mostraron altos porcentajes de entrecruzamiento con valores de 90.16-95.58% de gel (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de hinchamiento y entrecruzamiento de nanocompuestos

Nanocompuesto	Hinchamiento (%)	Gel (%)
PVA/CS/NPs/GA 100:0	320.10	95.10
PVA/CS/NPs/GA 90:10	187.74	95.58
PVA/CS/NPs/GA 80:20	318.83	94.80
PVA/CS/NPs/GA 70:30	202.41	95.16
PVA/CS/NPs/GA 60:40	279.19	91.32
PVA/CS/NPs/GA 50:50	186.04	94.76
PVA/CS/NPs/GA 0:100	207.78	90.16

Resultados de pruebas de TGA

En la figura 5 se muestran los termogramas de TGA correspondientes a todas las formulaciones de los nanocompuestos en este caso las muestras presentan una pérdida mínima entre 45-120°C con un total aproximado del 15% de peso probablemente atribuido al agua y al ácido acético residual contenido en las películas (Bonilla *et*

al., 2014), posteriormente las formulaciones PVA/CS/NPs/GA 100:0, 90:10, 80:20, 70:30, 60:40, 50:50 muestran otra pérdida importante aproximadamente del 50% entre 250-350°C debida a la descomposición térmica de de la cadena hidrocarbonada (Chen *et al.*, 2008) , por otro lado la formulación PVA/CS/NPs/GA 0:100 es la que muestra una mayor estabilidad térmica debido a que es la formulación que contiene mayor porcentaje de CS a diferencia de las demás formulaciones, por lo que se puede decir que el aumento de CS mejora la estabilidad térmica de las películas.

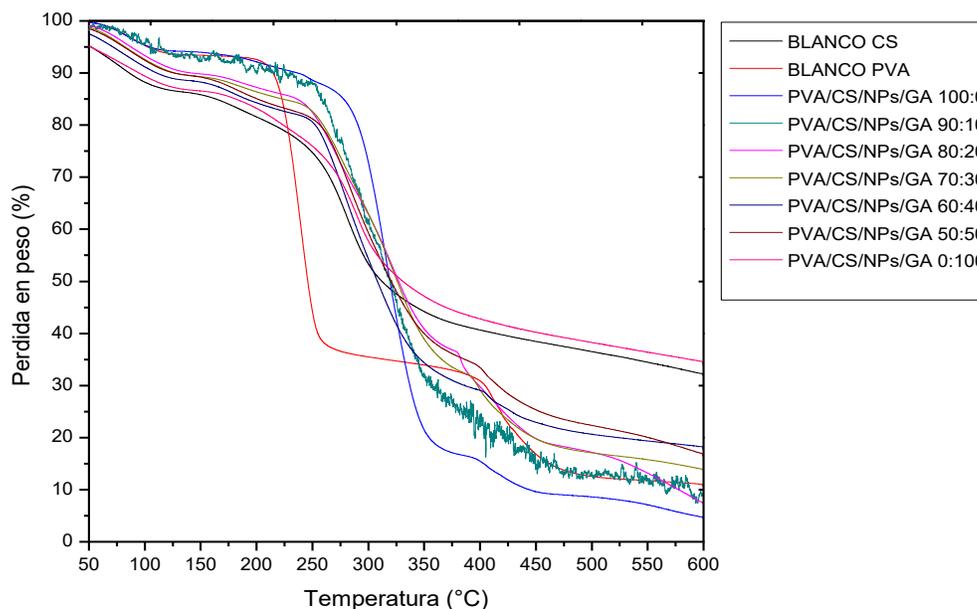


Figura 5. Termogramas TGA de nanocompuestos poliméricos a base de CS/PVA/NPsAg/GA.

Conclusiones

Se obtuvo con éxito la síntesis de NPsAg usando el extracto acuoso de *pelargonium spp* lo cual se corroboró mediante diferentes técnicas de caracterización, obteniendo NPsAg cuasiesféricas con tamaños promedio entre 50-100 nm según el análisis por SEM, se logró incorporar las NPsAg a una matriz polimérica de PVA/CS entrecruzadas con glutaraldehído. Los espectros de FT-IR muestran las bandas características de los grupos funcionales de cada polímero en las cuales se muestran algunos desplazamientos debido a las interacciones entre ambos polímeros. El glutaraldehído por su parte juega un papel importante dentro de los nanocompuestos obteniendo buenos porcentajes de hinchamiento y altos porcentajes de entrecruzamiento. Por otro lado, las pruebas de TGA mostraron que la incorporación de CS muestra un cambio significativo ya que podría brindar mayor estabilidad térmica y mayor tiempo de vida útil de estos compuestos para aplicaciones futuras.

Referencias

Bonilla J, Fortunati E, Atarés L, Chiralt A, Kenny J.M. Physical, structural and antimicrobial properties of poly vinyl alcohol-chitosan biodegradable films. Food hydrocolloids, Vol. 35, 2014.

Chen C, Liu L, Huang T, Wang Q, Fang Y. Bubble template fabrication of chitosan/poly(vinyl alcohol) sponges for wound dressing applications. *International Journal of Biological Macromolecules* Vol. 62, 2013.

Choo K, Ching Y, Chuah C, Julai S, Liou N. Preparation and characterization of polyvinyl alcohol-chitosan composite films reinforced with cellulose nanofiber. *Materials Basel*. Vol.9(8), 2016.

Kumar S, Krishnakumar B, Sobral A, Koh J. Bio-based (Chitosan/PVA/ZnO) nanocomposites film: thermally stable and photoluminescence material for removal of organic dye. *Carbohydrate polymers* Vol. 1, 2019.

Masierowska M, Stawiarz E, Rozwalka R. Perennial ground cover plants as floral resources for urban pollinators: A case of geranium species. *Urban Forestry & Urban Greening*. Vol. 32, 2018.

Mody V, Siwale R, Singh A, y Mody H. Introduction to metallic nanoparticles. *Journal of pharmacy BioAllied sciences*. Vol.2, 2010.

Muxika A, Etxabide A, Uranga J, Guerrero P, y de la Caba K. Chitosan as a bioactivepolymer: Processing, properties and applications. *International Journal of Biological Macromolecules* Vol. 105, 2017.

Paipitak K, Pornpra T, Mongkontalang P, Techitdheera W, Pecharapa W. Characterization of PVA-Chitosan nanofibers prepared by electrospinning. *Procedia engineering* Vol. 8: 2011.

Puca M, Tacuri E, Pantoja A, Neira M, y Canché G. Síntesis de nanocompuestos poliméricos con grafeno y su caracterización mecánica. *Revista de la Sociedad Química del Perú*. Vol. 83, 2017.

Pombo M, Matulevich J, Borrego P, Castrillón W y Barajas L. Composición química y actividad antimicrobiana del aceite esencial de *pelargoniumodoratissimum* (L) L'her (geraniaceae). *Facultad de CienciasBásicas*. Vol. 12, 2016.

Reyes V, Bustamante M, Robledo A, Pérez J, Santiago R, Majera E. Effect of crosslinking of alginate/PVA and Chitosan/PVA reinforced with cellulose nanoparticles obtained from agave *Atrovirens karw*. *Procedia Engineering*.Vol. 200, 2017.

Shankar S, Ahmad A, Sastry M. Geranium leaf assisted biosynthesis of silver nanoparticles. *Biotechnol*. Vol. 19, 2003.

Wael E, T.A., Mohamed E, Mahrous S. Crosslinked PVA/PVP supported silver nanoparticles: a reusable and efficient heterogeneous catalyst for the 4-nitrophenol degradation. *Inorg. Organomet. Polym*. 2017.

LAS CADENAS DE MARKOV EN EL ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DEL USO DE LAS RENTAS VACACIONALES

Damayanti Estolano Cristerna MA¹, Ariadna Rabelo Aguilar²,
Andrée Ricardo Berumen Calderón³, Mitzi Elitania Madrigal Parra⁴ y Adriana Isabel May Badillo⁵

Resumen—Las plataformas de economías colaborativas, o de hogares compartidos, han tenido un despegue considerable en los últimos años, aunque si se compara con la infraestructura turística tradicional, no representan un gran porcentaje aún. La oferta de renta vacacional en plataformas tecnológicas no sólo resulta atractiva para el turista o visitante, sino para las familias que cuentan con un activo que puede utilizarse como una localidad para hospedarse con características particulares. Así, el objetivo de esta investigación fue determinar la intención de uso de renta vacacional en la ciudad de Cancún, lo que se logró con una metodología de enfoque cuantitativo, basándose en los procesos de Markov, como técnica que utiliza las probabilidades de ocurrencias futuras, mediante el análisis de las probabilidades conocidas en el presente. El resultado servirá para describir la dinámica existente y futura que tienen las rentas vacacionales como uso alternativo al hospedaje tradicional.

Palabras clave—renta vacacional, cadenas de Markov, turismo, rentas a corto plazo.

Introducción

Quintana Roo es un Estado que se distingue por actividades productivas como lo es el turismo, registrando arribos de 15,926,071 turistas en 2017, que generaron una derrama económica de \$8,851.15 millones de dólares (mdd) (Secretaría de Turismo [SEDETUR], 2017); el Estado llegó a sumar un Producto Interno Bruto (PIB) anual de 327,104 millones de pesos.⁶ Cuenta con una población de 1,505,785 habitantes⁷ (Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Investigación [INEGI], 2015), y un total de vivienda de 441,200 unidades.⁸

A finales de 2017, Quintana Roo contaba con una infraestructura de 1,075 unidades de hotel, con 102,890 cuartos (SEDETUR, 2018), en los distintos destinos con los que cuenta,⁹ así como una ocupación hotelera promedio de 78.2% (Portal del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica de Turismo [SNIEGT], 2017), ver Figura 1.

Aunque los históricos de ocupación hotelera, no parecen ser problema para el Estado, prominente para varios de sus destinos -Cancún, Puerto Morelos, Riviera Maya, Cozumel-, una nueva modalidad de hospedaje ha estado ocupando las preferencias de viaje de algunos turistas y visitantes. Las plataformas de economías colaborativas¹⁰, o de hogares compartidos o de rentas vacacionales (RV), han tenido un despegue considerable en los últimos años, aunque al compararse con la infraestructura turística tradicional, no representan un gran porcentaje.

¹ Damayanti Estolano Cristerna MA es Profesor de la Universidad del Caribe, Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, México. destolano@ucaribe.edu.mx (autor corresponsal)

² La M. en C. Ariadna Rabelo Aguilar es directora del Centro de Investigaciones de la Universidad La Salle Cancún, en Benito Juárez, Quintana Roo, México. investiga@lasallescancun.edu.mx

³ El M. Andree Ricardo Berumen Calderón es profesor de la Universidad La Salle Cancún, en Benito Juárez, Quintana Roo, México. andreeberumen@yahoo.com.mx

⁴ La Srita. Mitzi Elitania Madrigal Parra es estudiante de la licenciatura Administración de Empresas Turísticas en la Universidad La Salle Cancún, en Benito Juárez, Quintana Roo, México. elitaniamadrigal@gmail.com

⁵ La Srita. Adriana Isabel May es estudiante de la licenciatura de Turismo Sustentable y Gestión Hotelera de la Universidad del Caribe, Cancún, Benito Juárez, Quintana Roo, México. vadilloadriana@gmail.com

⁶ Pesos corrientes, Anual 2017.

⁷ La cifra fue reportada por Censos y Conteos de población y vivienda, 2015.

⁸ Viviendas particulares habitadas de cualquier clase: casa independiente, departamento en edificio, vivienda o cuarto en vecindad, vivienda o cuarto de azotea, local no construido para habitación, vivienda móvil, refugios y clase no especificada. Incluye a las viviendas particulares sin información de ocupantes (INEGI, 2015).

⁹ Riviera Maya (incluida Playa del Carmen y Tulum, entre otros), Cancún, Puerto Morelos, Isla Mujeres, Cozumel, Chetumal, Holbox, Bacalar, Costa Maya-Mahahual, Felipe Carrillo Puerto, Kantunilkin, José María Morelos, y Kohunlich.

¹⁰ La economía colaborativa se ha definido como el modelo que permite el intercambio económico basado en una comunicación entre iguales sobre una base tecnológica (Colegio Oficial de Ingenieros en Telecomunicación [COIT] y Asociación Española de Ingenieros en Telecomunicación [AEIT], 2016). Este tipo de modelo ha impulsado nuevas estructuras en las relaciones económicas. Estas transacciones, por lo general en internet, pueden realizarse de forma gratuita o por una tarifa establecida (Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO], 2018).



Figura 1. Histórico de la ocupación hotelera en Quintana Roo vs. la ocupación nacional (Elaboración propia)¹¹

La oferta en plataformas tecnológicas no sólo resulta atractiva para el turista o visitante, sino para las familias que cuentan con un activo que puede utilizarse como centro de hospedaje, con características particulares (IMCO, 2018). Éstas se han convertido en una herramienta muy conveniente para el viajero y para el anfitrión, donde acuerdan el intercambio de un servicio que responde a sus necesidades. Las modalidades en las que se ofertan van desde una habitación compartida, hasta una casa de lujo. Y los servicios que se ofrecen también son diversos (COIT y AEIT, 2016).

Plataformas como Airbnb reportan ingresos de más de 73 mil propiedades registradas en México, lo que representa un beneficio mutuo para la compañía y anfitriones, además de contar que los turistas han accedido a un servicio de RV que pueden pagar. Airbnb se encuentra entre los principales competidores de plataformas de consumo colaborativo, en 2017 representó cerca del 4.0% en cuanto a la demanda del mercado y 3.0% de los ingresos; y a finales de 2015 era apenas 2.8% de las noches ocupadas en hoteles (IMCO, 2018).

Quintana Roo, sede de destinos de fama mundial como Cancún, figura como el Estado más popular en el uso de plataformas de RV, seguido por la Ciudad de México, Jalisco y Baja California Sur, sede de Los Cabos (Navarro & Zaleski, 2018). Datos oficiales del Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo (CPTQ) (2019), reportan cifras que oscilan entre 5.8 y 8.9% de utilización en 2018, aunque no se identifica la plataforma utilizada.¹²

Las modalidades en las que se ofertan van desde una habitación compartida, hasta una casa de lujo; y los servicios que se ofrecen, también son diversos. Los anfitriones vinculados a estas plataformas de RV expresan que este modelo de negocio abre la posibilidad de estancias más largas, y por tanto mayores contrataciones de servicios como alimentos y bebidas, lavandería, transporte público, transporte privado, clases, y otras compras y experiencias. Asimismo, éstos demandan mayores contrataciones de servicios técnicos de mantenimiento, limpieza, jardinería, entre otros. Y, ni qué decir de las oportunidades de desarrollo de software, como los que existen ya para administrar el alquiler de alojamientos vacacionales, así como las oportunidades de servicios secundarios derivados como asesoría para los mismos anfitriones de estas RV para la creación de sus perfiles. Todo lo anterior, movido por una idea: conseguir dinero extra aprovechando un activo base que da más rendimiento a un grupo de personas, que en lugar de alquilar una propiedad por al menos seis meses.

Descripción del Método

La presente es una investigación con enfoque cuantitativo de alcance correlacional-causal, que utilizó el análisis de Markov¹³ para estudiar la evolución del sistema a lo largo de ensayos repetidos utilizando probabilidades de

¹¹ Las cifras fueron calculadas con diversas fuentes (Portal del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica de Turismo [SNIETG], 2017) (Secretaría de Turismo [SEDETUR], 2019)

¹² En 2017, el registro para Cancún en el tercer trimestre se reportó 1.3% en RV y 1.2% en Airbnb; en el caso de Cozumel, 1.7%, y 2.3% en el cuarto trimestre. Existen otros trimestres de otros destinos donde sí se registraron de manera desagregada otras plataformas como Booking, pero se carece del histórico (Secretaría de Turismo [SEDETUR], 2018).

¹³ El análisis de Markov es una técnica que utiliza las probabilidades de ocurrencias futuras mediante el análisis de las probabilidades conocidas en el presente. Su fundador fue A. A. Markov, quien en 1905 desarrolló estudios sobre la secuencia de experimentos conectados en una cadena que se utilizaron para describir el principio del movimiento browniano (Render, Stair, & Hanna, 2012). La técnica tiene diversas aplicaciones en los negocios, incluyendo análisis de cuota de mercado, predicciones de compra, determinación del estado fallido de una maquinaria, entre otras.

transición para describir la manera en la que el sistema pasa de un periodo al siguiente, debido a que se carece certeza para determinar el estado del sistema en cualquier periodo particular, y cuyos ensayos son durante lapsos de tiempo sucesivos (Anderson, Sweeney, Williams, Camm, & Kipp, 2011). Por tanto, el interés radicó en conocer la probabilidad de que el sistema estuviera en un estado particular (huésped que usa de RV) en un periodo de tiempo determinado.

Asimismo, se consideraron cuatro suposiciones de las cadenas de Markov:¹⁴ (1) Existe un número limitado o finito de estados posibles; (2) La probabilidad de cambiar de estados permanece igual con el paso del tiempo; (3) Se puede predecir cualquier estado futuro a partir de los estados anteriores y de la matriz de probabilidades de transición; y (4) El tamaño y la composición del sistema (es decir, el número total de unidades de hospedaje y turistas) no cambia durante el análisis.

Así pues, el proceso que se siguió fue (a) definición del problema, (b) desarrollo del modelo, (c) recolección de los datos; (d) ejecución de pruebas de solución; y (e) análisis de los resultados.¹⁵ A partir del análisis de resultados se elaboraron las conclusiones para este trabajo de investigación. A continuación, se describen tres de estas etapas:

Desarrollo del modelo

Con el análisis de Markov se modeló el comportamiento del cliente, es decir, el turista o visitante hospedado en RV. Para un número finito de estados, se identificaron dos estados del sistema (U=utiliza RV; N=no utiliza RV) y cada turista o visitante se clasificó como: 1. huésped que utiliza RV (U) y 2. turista que no utiliza RV (N). Estos estados son tanto colectivamente exhaustivos como mutuamente excluyentes.¹⁶

Los periodos trimestrales (Q_n) se tomaron como los ensayos del proceso. Por tanto, en cada ensayo el huésped pudo haber utilizado RV o no; es decir el turista o visitante siempre tiene dos alternativas de compra en cada ensayo, así que el sistema tiene dos estados. Por tanto, se definieron los vectores de probabilidad (π_i = vector de probabilidad de estado i para el periodo), teniendo $n = 2$ estados:

π_1 = vector de probabilidad del estado 1 = huésped que utiliza RV = (U)

π_2 = vector de probabilidad del estado 2 = turista que no utiliza RV = (N)

Y el vector de probabilidades de estado, para cada localidad. En el caso de Quintana Roo, $\pi_q(1) = (\pi_{q1}, \pi_{q2}) =$ vector de probabilidades de estado para dos tipos de alojamiento en el periodo 1

Si se expresa esto para cualquier periodo j futuro, π_{ij} = vector de probabilidad de realizar una transición del estado i en un periodo dado al estado j en el siguiente periodo.

Así, la matriz de transición para el problema estudiado sería: $\pi = \begin{bmatrix} \pi_{11} & \pi_{12} \\ \pi_{21} & \pi_{22} \end{bmatrix}$, para Quintana Roo se configuró

la siguiente matriz de transición $\pi_q = \begin{bmatrix} \pi_{q11} & \pi_{q12} \\ \pi_{q21} & \pi_{q22} \end{bmatrix}$

Recolección de datos

Los datos que se recabaron fueron los emitidos por el CPTQ,¹⁷ éstos muestran el porcentaje de utilización de RV en Quintana Roo, y otros destinos principales del Estado,¹⁸ ver Cuadro 1.

DESTINO	Q1 2018	Q2 2018	Q3 2018	Q4 2018	Q1 2019
QROO⁰	8.9%	6.2%	7.8%	5.8%	7.5%
CUN¹	5.3%	4.6%	5.7%	3.6%	5.9%

¹⁴ En el ejercicio presentado se aplicaron cadenas de Markov con probabilidades de transición estacionarias, ya que el análisis se limitó a una situación que incluyó un número finito de estados, y se asume que las probabilidades de transición permanecen constantes con el tiempo y la probabilidad de estar en un estado particular en cualquier periodo de tiempo depende sólo del estado en el periodo de tiempo inmediatamente precedente (Anderson et al., 2011).

¹⁵ La última etapa que se refiere a la (f) Implementación de los resultados, quedará en manos de los actores directos del mercado: anfitriones de RV y establecimientos de hospedaje turísticos, principalmente.

¹⁶ Colectivamente exhaustivos significa que se pueden numerar todos los estados posibles del sistema o proceso.; mutuamente excluyentes significa que un sistema puede estar tan solo en un estado en cualquier momento (Render, Stair, & Hanna, 2012), así pues se estudian dos estados: el huésped utiliza RV o no utiliza RV en su actual visita al destino.

¹⁷ El reporte del Perfil y comportamiento del turista en Quintana Roo, emitido por el CPTQ es parte de los Estudios Turista que capturan una fotografía de la marcha del Estado o bien, de sus destinos turísticos. Cada trimestre se recolectan cerca de 300 cuestionarios a través de una encuesta aplicada directamente a los visitantes del destino en el Aeropuerto Internacional de Cancún, con un nivel de confianza del 94.0%, la muestra es probabilística seleccionada con muestreo sistemático aleatorio.

¹⁸ Para efectos de la ponencia, sólo se muestran los resultados de las cadenas de Markov para las cifras estatales.

PTM²	4.0%	3.6%	2.0%	0.0%	3.6%
PLC³	6.9%	5.8%	6.8%	6.2%	5.4%
TUL⁴	7.5%	11.5%	12.9%	10.2%	10.7%
CZM⁵	13.0%	8.1%	8.7%	7.3%	10.7%
HOL⁶	nd	nd	16.8%	11.8%	16.4%

Cuadro 1. Histórico de ocupación en RV en Quintana Roo y otros destinos
 NOTA: nd = no disponible
⁰ Quintana Roo, ¹ Cancún, ² Puerto Morelos, ³ Playa del Carmen, ⁴ Tulum, ⁵ Cozumel, ⁶ Holbox

Después de identificar los estados, el siguiente paso consistió en determinar la probabilidad de que el sistema esté en dicho estado, cuya información se colocó entonces en el vector de probabilidades de estado. Para el caso de Quintana Roo, quedó como sigue: $\pi = \begin{bmatrix} 0.8648 & 0.1352 \\ 0.1516 & 0.8484 \end{bmatrix}$, esto es que en el

Renglón 1¹⁹

π_{q11} = probabilidad de que el turista no utilice RV, dado que no utilizó RV en su anterior estancia en QRoo

π_{q12} = probabilidad de que el huésped sí utilice RV, dado que no utilizó RV en su anterior estancia en QRoo

Renglón 2

π_{q21} = probabilidad de que el turista no utilice RV, dado que sí utilizó RV en su anterior estancia en QRoo

π_{q22} = probabilidad de que el huésped sí utilice RV, dado que sí utilizó RV en su anterior estancia en QRoo

Después de determinar las probabilidades de estado y la matriz de probabilidades de transición, fue posible predecir las probabilidades de estado futuras, ya que las probabilidades de estado n periodos en el futuro se obtienen de las probabilidades de estado actuales y la matriz de transición. Es decir, si se está en cualquier periodo n , se puede calcular la probabilidad de estado para el periodo $n + 1$ como:

$$\prod(\text{periodo siguiente}) = \prod(\text{periodo actual}) P \quad \rightarrow \quad \prod(n + 1) = \prod(n) P$$

Pruebas de solución

A medida que se desarrolló el proceso de los trimestres -de porcentaje de uso de RV- al futuro, se pudo calcular si el turista o viajero utilizará una RV durante un trimestre o ensayo dado. De hecho, lo que en realidad puede suceder es que, durante cualquier trimestre dado, el turista o viajero utilice o no una RV, de ahí que se utilizara un modelo de proceso de Markov, para calcular la probabilidad de que un turista o viajero utilizara o no una RV durante cualquier periodo. Para determinar las probabilidades de que ocurrieran los diversos estados en ensayos sucesivos del proceso de Markov, se utilizó la información del Cuadro 1, transformando esa frecuencia porcentual²⁰ a la probabilidad de que un turista o viajero permaneciera utilizando una RV o cambiara de decisión y en su próxima visita (o ensayo) no utilizara la RV, y así continuando el proceso de un ensayo a otro, o de un trimestre a otro.

Aprovechando que se obtuvo con una serie de cinco periodos trimestrales consecutivos, se calculó un promedio²¹ de los mismos que sirvió como aproximación de la matriz de transición del modelo a aplicar. Así con la matriz de transición de cada localidad, se utilizó el software POM-QM for Windows 3,²² en su módulo *Markov Analysis* para determinar los estados estacionarios que representan la probabilidad de uso de la RV en un estado futuro, es decir, en ese momento en el que probabilidad ya no cambia.

Comentarios Finales

El análisis de Markov es útil para predecir estados futuros, para ello se determinan las condiciones de equilibrio para indicar cómo se verá el futuro, si y solo si las cosas continúan como en el pasado, de ahí que sea esencial tener presente que las condiciones futuras de preferencia en cuanto al uso de RV encontradas con el análisis de Markov se basan en la suposición de que no cambian las probabilidades de transición de aquellos turistas o visitantes que se hospedaron o no en una RV en el periodo actual.

Resumen de resultados

¹⁹ Las dos probabilidades en cada renglón suman 1.

²⁰ Todos los porcentajes fueron divididos entre 100 para obtener un valor decimal que representara la probabilidad o frecuencia relativa.

²¹ Se utilizó media geométrica para promediar las proporciones de uso de RV entre un trimestre y el siguiente en cada localidad. Entiéndase como proporción al cociente obtenido donde el numerador está incluido en el denominador; y es la expresión de probabilidad de que un suceso ocurra (Álvarez-Dardet, Bolívar, & Porta, 1987).

²² El software fue desarrollado por Howard J. Weiss, con Copyright de Pearson Education. Inc. <http://www.prenhall.com/weissdsSoftware@prenhall.com>

Derivado de la recolección de información que se realizó de fuentes secundarias de los Estudios Turista, del CPTQ, se logró elaborar la aproximación de la matriz de transición y calcular la probabilidad del estado estable para el estado futuro en Quintana Roo, que fue: π_{q1} = probabilidad de que el turista no utilice RV en QRoo = 0.5286 Y para el estado π_{q2} = probabilidad de que el huésped sí utilice RV en QRoo = 0.4714

Conclusiones

Las economías colaborativa sin duda, además de que usan la tecnología para mejorar los intercambios comerciales entre empresas o individuos que expresan intereses comunes de manera temporal, de forma colateral también están motivando a la creación de una nueva estructura de relaciones económicas, mediante la venta de servicios o bienes ociosos o infrautilizados, que transforma al consumidor simultáneamente en productor y viceversa, confluencia que ya está alejada del paradigma inicial de ser una manera complementaria de obtener recursos (monetarios o de intercambio no financiero) (COIT y AEIT, 2016).

Para el caso de Quintana Roo, dimensionar un crecimiento de este tipo de modelo de negocio es útil en pro de buscar las mejores estrategias que armonicen los contextos de negocios, pues son 102,890 cuartos de hotel, de 1,075 unidades de alojamiento (contados a 2017) que posiblemente sufrirán una transformación en su operación.

En esta primera predicción, la proporción de utilización que se calculó para dichas unidades de hospedaje de RV, a lo largo de los últimos cinco trimestres (Q1-2018 a Q1-2019) fue de 0.1516 de quienes utilizan RV en su actual visita, y que no utilizarán RV en una futura visita; y 0.8484 de quienes utilizan RV en su actual visita, y que utilizarán nuevamente RV en una futura (u 84.84% que se espera utilice RV en Quintana Roo en un futuro RV), y que utilizará RV en su siguiente visita, situación que se estabilizará en una probabilidad de 0.4714 de que sí utilice RV en Quintana Roo.

Si hoy en día ya son varios los sectores productivos que se han sido impactados por la economía colaborativa: el transporte público, inmobiliario, turístico, financiero educativo, entre otros (COIT y AEIT, 2016), esta innovadora forma de hacer negocio, con una predicción de crecimiento de esa dimensión tendrá que ajustarse a regulaciones más precisas donde puedan convivir en armonía centros de hospedaje llamados hoteles, y las localidades de alojamiento, llamadas RV, entre otras. Asimismo, tener en consideración la protección al consumidor, los derechos y prevención de riesgos laborales, evitar la competencia desleal, el impulso a la creación de empleo, por mencionar algunas (COIT y AEIT, 2016).

La información que se genere derivada de estos estudios podrá servir para proyectar un crecimiento en la infraestructura de una ciudad, que experimenta sus altas y bajas en ocupación de hospedaje, pues los hogares compartidos, ofertados en plataformas virtuales, sirven como medios para disminuir la construcción de más infraestructura que afecta la sustentabilidad del medio ambiente, se eviten grandes sumas de dinero en inversiones inmobiliarias que en algunas épocas podrían no ocuparse (IMCO, 2018), y que las empresas de hospedaje turístico tradicional no tengan gastos excedidos relacionados con el mantenimiento y limpieza de las propiedades.

Recomendaciones

Esta innovadora forma de hacer negocio ha suscitado diversas posturas al respecto, algunos argumentan que abren la posibilidad de un tejido social vulnerable por la falta de permanencia en algunos lugares que resulten más atractivos para comprar como segundas residencias o como activos para renta. Es decir, algunos lugares ya reportan experiencias de ruido excesivo, conducta antisocial, congestionamientos en sitios locales (Blanchar & Pellicer, 2017). Con estos fenómenos en su momento de gestación, también será necesario abrir camino a la investigación.

Asimismo, la movilidad de esta población no residente impacta en múltiples servicios: establecimientos de alimentos y bebidas, servicios de lavandería, renta de autos, compra en tiendas de conveniencia y/o supermercados, entre otros más (IMCO, 2018). Hasta el momento, no existe un informe científico que dimensione el impacto de este modelo de alojamiento en otros sectores productivos, como el restaurantero, por lo que se requerirá desarrollar un caso de estudio múltiple, seleccionando a los restaurantes ubicados en un polígono de la ciudad, como puede ser Cancún, para luego replicarlo en otros polígonos de la misma ciudad u otras ciudades.

En cuanto a las precisiones estadísticas, será necesario incrementar el tamaño de la muestra de los periodos a considerar para la estimación, de ahí que ya deba llevar un registro sistemático de los informes consultados, confiando en que la dependencia generadora de la información, tendrá presupuesto suficiente para obtener en los periodos correspondientes, los datos. Asimismo, se podría ampliar los estados en la matriz de transición si se contemplara, por ejemplo, la repetitividad de visita en el destino.

Referencias

- Anderson, D., Sweeney, D., Williams, T., Camm, J., & Kipp, M. (2011). *Métodos cuantitativos para los negocios* (11a ed.). México, México: Cengage Learning.
- Blanchar, C., & Pellicer, L. (28 de may de 2017). *Turismofobia: la cara menos amable de una industria millonaria*. Recuperado el 28 de ene de 2019, de elpais.com: https://elpais.com/economia/2017/05/27/actualidad/1495908161_850351.html

Colegio Oficial de Ingenieros en Telecomunicación y Asociación Española de Ingenieros en Telecomunicación. (08 de jun de 2016). *Informe sobre economía colaborativa. Grupo de políticas públicas y regulación*. (C. o. Telecomunicación, Ed.) Recuperado el 30 de ene de 2019, de Asociación Española de Ingenieros de Telecomunicación (AEIT): https://www.aeit.es/sites/default/files/migrate/content/downloads/20160608_informe_economia_colaborativa_9720405c.pdf

Consejo de Promoción Turística de Quintana Roo. (30 de 05 de 2019). *CPTQ - Inteligencia*. Recuperado el 25 de 03 de 2019, de CPTQ - Inteligencia: <http://cptq.mx/inteligencia/perfil-de-turista/>

Instituto Mexicano para la Competitividad. (01 de feb de 2018). *Airbnb en la Ciudad de México. Caso de estudio para la capital del país*. (IMCO, Productor) Recuperado el 15 de nov de 2018, de imco.org.mx: https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2018/02/PresentacionAirbnb_26-feb-2018.pdf

Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Investigación. (31 de 12 de 2015). *INEGI*. Recuperado el 01 de 03 de 2019, de INEGI: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/#>

Navarro, A., & Zaleski, O. (01 de feb de 2018). *Los mexicanos 'lo están rompiendo' en Airbnb*. Recuperado el 15 de feb de 2019, de elfinanciero.com.mx: <https://www.elfinanciero.com.mx/bloomberg-businessweek/los-mexicanos-la-estan-rompiendo-en-airbnb>

Portal del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica de Turismo [SNIEGT]. (31 de 12 de 2017). *Actividad hotelera en la entidad*. Recuperado el 01 de 03 de 2019, de SNIEGT - Estadística - Información turística por Entidad Federativa: https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF/ITxEF_QROO.asp

Render, B., Stair, F., & Hanna, M. (2012). *Métodos cuantitativos para los negocios* (11a ed.). México: Pearson Educación.

Secretaría de Turismo. (31 de 12 de 2017). *Indicadores turísticos*. Recuperado el 01 de 03 de 2019, de SEDETUR - Estadísticas - Indicadores turísticos: <https://qroo.gob.mx/sedetur/indicadores-turisticos>

Secretaría de Turismo. (31 de 12 de 2018). *¿Cómo vamos en Turismo en Quintana Roo, 2018?* Recuperado el 01 de 03 de 2019, de Secretaría de Turismo - Estadísticas: <https://qroo.gob.mx/sedetur/como-vamos>

Secretaría de Turismo. (30 de 12 de 2018). *Estudios del perfil del turista de Quintana Roo 2018*. Recuperado el 01 de 03 de 2019, de SEDETUR - Perfil del turista: <https://qroo.gob.mx/sedetur/estudios-del-perfil-del-turista-en-quintana-roo-2018>

Secretaría de Turismo. (01 de 04 de 2019). *Ocupación hotelera*. Recuperado el 01 de 04 de 2019, de SEDETUR - Estadísticas - Ocupación hotelera: <https://qroo.gob.mx/sedetur/ocupacion-2019>

Notas Biográficas

La **M. Damayanti Estolano Cristerna** es profesora investigadora de la Universidad del Caribe y forma parte del cuerpo docente del Sistema de Posgrados en el programa de Planificación Turística Sustentable en dicha Institución; y en el de Administración de Negocios. Cursó la maestría en Administración con especialidad en mercadotecnia en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Es autora colabora de libros como *Diseño de manuales de operación para restaurantes* (2014); *Mercadotecnia de restaurantes, casos de Cancún y Riviera Maya 2012*; *Pulso A&B y Cancún 2010, Parte I*. Se desempeñó durante ocho años como investigadora en el Instituto de Investigaciones Turísticas de la Universidad La Salle Cancún, donde también fue coordinadora de operaciones. Perteneció al Sistema Estatal de Investigadores (en Quintana Roo).

La **M. en C. Ariadna Rabelo Aguilar** es directora de proyectos en el Centro de Investigaciones de la Universidad La Salle Cancún. Estudió la maestría en Ingeniería Industrial y la maestría en Administración con especialidad en estrategia empresarial. Es catedrática en distintas universidades a nivel posgrado y licenciatura; e instructora en temáticas de liderazgo, técnicas cuantitativas para la toma de decisiones, y planeación estratégica. Ha desarrollado trabajos de investigación y consultoría para instituciones gubernamentales de turismo, economía, educación y población, a nivel federal y estatal. Cuenta con un libro en el tema de flujos migratorios.

André Ricardo Berumen Calderón tiene un Master in Business Administration (MBA) por la Universidad Carlos III de Getafe, España. Ha desarrollado su carrera docente en instituciones de nivel superior, impartiendo asignaturas de Mercadotecnia, Merchandising, Planeación estratégica, Investigación de mercados, Comportamiento del consumidor, Publicidad y promoción, Estrategias de comercialización internacional, Posicionamiento y percepción del consumidor, Creación de negocios con visión global, entre otras. Asimismo, su participación en empresas incluyó Regional de membresías en Sam's Club (Wal-Mart México - Centro América), desarrolló planes de ventas a nivel regional, seguimiento a estrategias de promoción dirigidas a consumidores y negocios, y manejo y control de presupuestos, forecasts y KPI's.

La **Srita. Mitzi Elitania Madrigal Parra** (03 de febrero, 1998), estudiante de la licenciatura de Administración de Empresas Turísticas de la Universidad La Salle de Morelia, actualmente desarrolla una movilidad en la sede de Cancún, ha trabajado como practicante en el hotel Iberostar Cancún en el área de organización de eventos y en el hotel Hyatt Ziva Cancún en el área de Concierge. Ha destacado por su promedio durante su carrera universitaria obteniendo así varios reconocimientos académicos.

La **Srita. Adriana Isabel May Vadillo** (31 de agosto, 1997), estudiante de la licenciatura de Turismo Sustentable y Gestión Hotelera de la Universidad del Caribe ha sido participante activo de 3 seminarios de investigación de Turismo Sustentable entre ellos el XV Seminario de Turismo y Sustentabilidad: Economía Colaborativa, innovación y tecnología 2017. Actualmente se encuentra laborando en Albatros Catamarans en el área de ventas y coordinación de grupos y eventos especiales.

CARACTERIZACION DE UN MATERIAL SINTETICO PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Dr. Tomás Fernández Gómez¹, MC. Ramón R. Ramírez Rodríguez, M.C. Ignacio C. Merino Rosas, Ing. Francisco J. Miranda Sánchez¹, M.C Vladimir D. Fernández Pérez²

Resumen---Las propiedades mecánicas definen la capacidad del material para resistir acciones externas o internas que implican la aplicación de fuerzas sobre el mismo. Esencialmente, estas fuerzas son de compresión, tensión (o extensión o tracción), flexión y de impacto.

Los materiales compuestos, en comparación con otros productos tradicionales, presentan ventajas por sus cualidades funcionales: ligereza, resistencia mecánica y química, reducción en coste de mantenimiento y versatilidad en la obtención de formas complejas. Su uso permite aumentar la vida útil de ciertos equipos por sus excelentes propiedades mecánicas (alta rigidez específica), mayor resistencia a fatiga, buena estabilidad dimensional y también sus propiedades químicas (resistencia a la corrosión)

Palabras clave—compresión, tensión, flexión, impacto.

INTRODUCCION

Los materiales sintéticos para aplicaciones de Ingeniería que se utilizan para maquinar y construir dispositivos o herramientas en la industria automotriz son utilizados con mayor frecuencia.

Materiales Sintéticos

Un material compuesto presenta dos elementos principales: refuerzo y matriz. La combinación adecuada de estos componentes origina materiales con mejores propiedades que las de los integrantes por separado. Además de refuerzo y matriz, existen otros tipos de componentes como cargas y aditivos que dotan a los materiales compuestos de características peculiares para cada tipo de fabricación y aplicación.

En general, cuando no se especifica, se entiende por composite, aquel material compuesto formado por fibras rectas y largas situadas en el interior de una matriz que mantiene las fibras unidas y distribuye los esfuerzos

CAMPOS DE APLICACIÓN

Concento de materiales sintéticos

Los materiales sintéticos son aquellos materiales que están hechos de polímeros sintetizados o de pequeñas moléculas. Los compuestos usados para realizar estos materiales vienen de químicos derivados del petróleo o petroquímicos.

Estos materiales son resistentes y suelen ofrecer características amigables para el consumidor. Algunas de las características más comunes son materiales a prueba de agua, materiales que se pueden estirar y piezas resistentes a las manchas.

¹ Dr. Tomas Fernández Gómez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba (**autor corresponsal**) fernandez_gt@yahoo.com

¹ M.C. Ramón R. Ramírez Rodríguez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba.

¹ Ing. Ignacio C. Merino Rosas, profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba.

¹ Ing. Francisco J. Miranda Sánchez, profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Orizaba.

² M.C Vladimir D. Fernández Pérez² Profesor de Ingeniería Mecánica en el Instituto Tecnológico de Puebla.

Las Propiedades Mecánicas

Las propiedades mecánicas de los materiales refieren la capacidad de cada material en estado sólido a resistir acciones de cargas o fuerzas.

Esfuerzo de Tensión

Se conoce como fuerza de tensión a la fuerza que, aplicada a un cuerpo elástico, tiende a producirle una tensión; este último concepto posee diversas definiciones, que dependen de la rama del conocimiento desde la cual se analice.

Esfuerzo de Compresión

La resistencia a la compresión es el máximo esfuerzo de compresión que un material es capaz de desarrollar. Con un material quebradizo que falla en compresión por ruptura, la resistencia a la compresión posee un valor definido. En el caso de los materiales que no fallan en compresión por una fractura desmoronante (materiales dúctiles, maleables o semiviscosos), el valor obtenido para la resistencia a la compresión es un valor arbitrario que depende del grado de distorsión considerado como falla efectiva del material.

Material sintético NECURON 1001

Características

- Excelentes Propiedades físicas

Aplicaciones

- Accesorios y medidores
- Master y copiar modelos
- Modelos con alto estrés mecánico

Datos técnicos

Tabla No. 1

Color	Gris	Visual
Coefficiente de expansión térmica	Aprox. $50 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	DIN 53752-B
Resistencia a la temperatura	Aprox. $67 \text{ }^\circ\text{C}$	ISO 75

Shore D	Aprox. 83	ISO 868
Fuerza compresiva	Aprox. 66 N/mm ²	DIN 53421
Resistencia a la flexión	Aprox. 71 N/mm ²	ISO 178
Densidad	Aprox. 1.20 g/cm ³	ISO 845
Resistencia a la abrasión (en parámetros definidos) unos 680 mm³.	DIN ISO 4648	
Clasificación de protección contra incendios	-	
Resistencia a la corriente eléctrica	Aprox. - Ω x cm.	IEC 93
La resistencia al impacto con muescas	Aprox. 9.90 kJ/m ²	ISO 179-1
Conductividad térmica	Aprox. - W/mk	DIN 52612

Ensaye de compresión

Utilizando el material NECURON 1001 se realizó un ensaye de compresión para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión. En la cual utilizamos una probeta como se muestra en la figura 1, en la cual sus características son:

Características de la probeta:

Longitud: 2.45 cm

Base: 1.8 cm

Altura: 2.4 cm

Material: NECURON 1001



Figura 1 probeta del material de NECURON 1001 instalada en la maquina universal SHIMADZU

Cabe mencionar que a la deformación total se le resto 1.85 mm y que ese era el margen de espacio entre la pieza y la maquina universal de ensayes dándonos una deformación total de 1.48mm

La figura 2 muestra una carga de 1065.5kgf y una deformación de 2.37mm que se aplico al material NECURON 1001

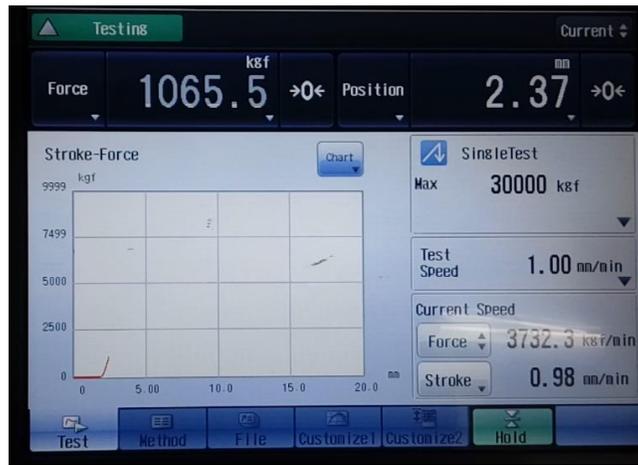


Figura 2 esfuerzo-deformación

La figura 3 siguiente muestra el Momento en que la probeta alcanza su carga máxima de 3214kgf y una deformación total de 3.33mm aplicada a la probeta del material NECURON 1001 a la cual se le resto 1.85mm que es el margen de espacio entre la pieza y la maquina a lo que dio una deformación total de 1.48mm



Figura 3 esfuerzo-deformación

Las figuras 4 y 5, muestran como la probeta sufre una ligera deformación al cambial su longitud de 2.4cm a 2.3cm con una carga máxima de 3214kgf dando como resultado una deformación de 1.48mm que como antes fue dicho es el resultado de la resta de los 1.85mm que era el margen de espacio entre la probeta y la maquina universal de ensayes y los 3.33mm de deformación que marca la pantalla de la maquina universal de ensayes.

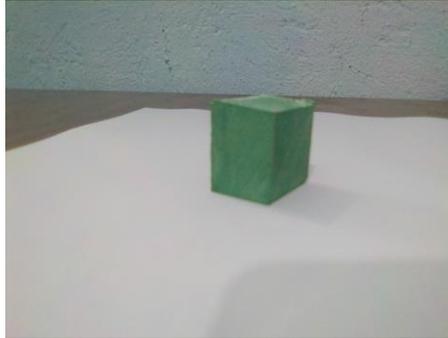


Figura 4 probeta del material de NECURON 1001 antes del ensaye de compresión

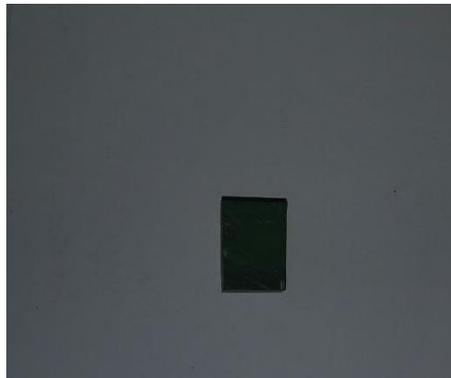


Figura 5 probeta del material NECURON 1001 después de ensaye de compresión

Simulación en SolidWorks

En la figura 6 se muestra la simulación de la probeta del material NECURON 1001 en el software de Solidworks la cual se sometió a una prueba de compresión

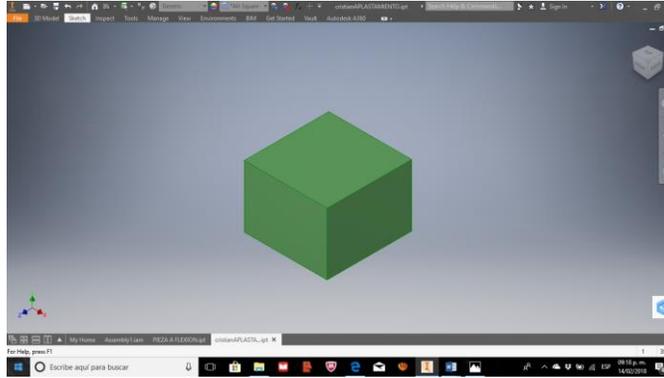


Figura 6 simulación de la probeta de NECURON 1001 antes de la prueba de compresión

En la figura 7 se muestra la simulación de la probeta del material NECURON 1001 la cual se sometía a una simulación de flexión y nos muestra donde se realiza el esfuerzo máximo

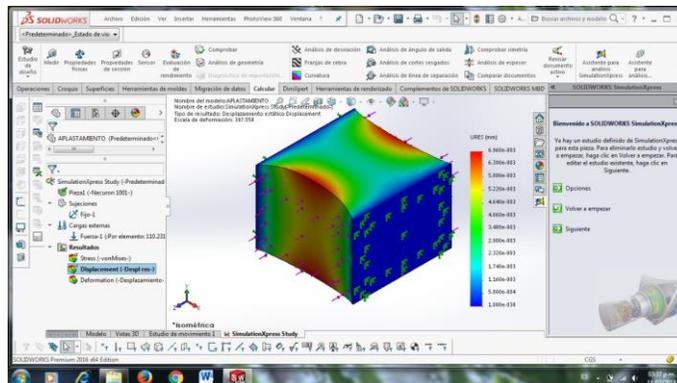


Figura 7 simulación de la probeta de NECURON 1001 después de la prueba de compresión

ENSAYE Y CALCULOS DE TENSION

Utilizando el material NECURON 1001 se realizó un ensaye de tensión para poder saber cuál es su punto de ruptura y encontrar las deformaciones del material

Características de la probeta:

Material: NECURON 1001

Base: 2cm

Altura: 2.45cm

Longitud: 20cm

El ensaye de tensión se realizó en la maquina universal SHIMADZU que se encuentra en el laboratorio de mecánica del instituto tecnológico de Orizaba como se muestra en la figura 8



Figura 8 probeta instalada en la Maquina universal de ensayes SHIMADZU

En la figura 9 demuestra como al realizar el ensaye de tensión en el material NECURON 1001 se llegó al punto de ruptura que es demostrado mediante el diagrama esfuerzo-deformación. Si mismo nos dio los resultados de deformación total y la carga máxima en la cual el material llego a su ruptura.

En la figura 9 se muestra una carga de 237.750kgf y una deformación de 2.56mm



Figura 9 esfuerzo -deformación

En la figura 10 se muestra el momento en que se fractura la probeta con una carga máxima de 2141.5kgf y una deformación total de 10.87mm

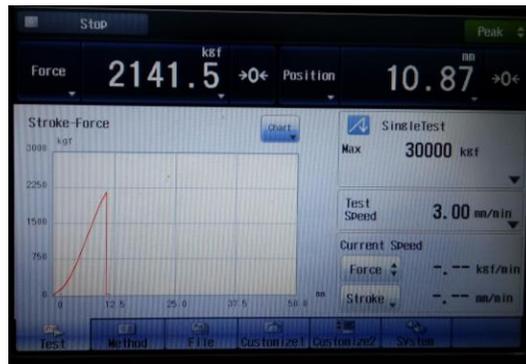


Figura 10 esfuerzo-deformación

En la figura 11 se observa como la probeta cambia su longitud de 20 cm a 20.9 cm provocando una deformación permanente de 9 mm y así mismo llegando al punto de ruptura



Figura 11 probeta antes del ensaye de tension



Figura 12 probeta después del ensaye de tensión

Simulación en SolidWorks

En la figura 13 se muestra la simulación de la probeta en el software de SolidWorks la cual se sometió a una prueba de tensión

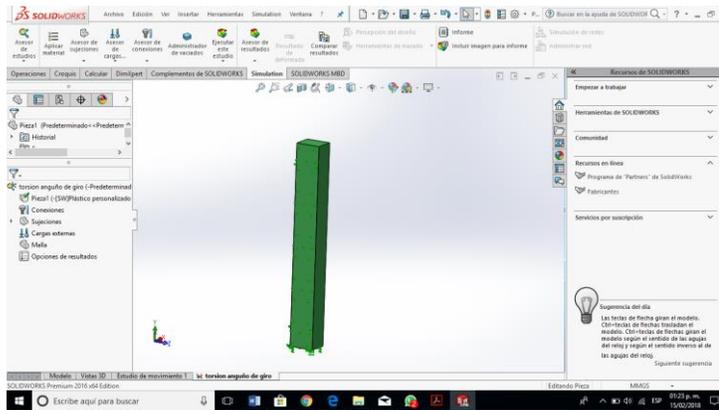


Figura 13 simulación de la probeta antes de la prueba de tensión

En la figura 14 se muestra la simulación de la probeta la cual se sometía a una simulación de tensión y nos muestra donde se realiza el esfuerzo máximo

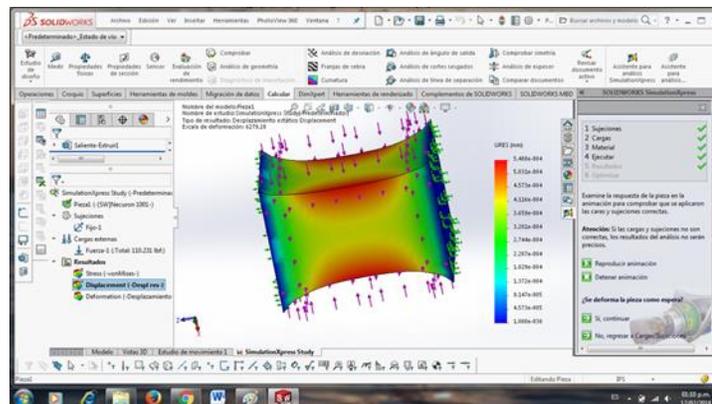


Figura 14 simulación de la probeta simulando la prueba de tensión

Conclusión

Este trabajo se llevó a cabo con la finalidad de tener conocimiento de las propiedades mecánicas de un nuevo material suave llamado NECURON 1001, al cual se le llevaron a cabo pruebas en una maquina universal de 30 toneladas las cuales fueron pruebas de flexión y compresión así mismo se fabricaron las probetas con el mismo material mencionad anterior mente también se dibujaron con un software en el cual se hicieron simulaciones de flexión y compresión.

Finalmente se considera que este proyecto es una buena propuesta que cumple con las expectativas esperadas y, además se puede considerar como parte de otros trabajos futuros, como desarrollar troqueles para la industria automotriz.

Referencias Bibliográficas.

- [1] Davis A. Smith, Ramon Bakerjian, Frank W. Wilson, Die Design Handbook, Society Manufacturing Engineers, April 1990.
- [2] Erik Oberg, Franklin D. Jones, Holbrook L. Horton, Henry H. Ryffel Machinery's Handbook, Industrial Press New York 2012.
- [3] James G. Bralla, second edition, Design for Manufacturability, McGraw-Hill 1999.
- [4] Stanzwerkzeugbau Punching tool construction, Messburger Katalog, 2014.
- [5] Sergio Gallegos Cázares, Análisis de sólidos y estructural mediante el método de elementos finitos, editorial Limusa 2008.
- [6] Eugene A. Avallone, Theodore Baumeister III, Marks Manual del ingeniero Mecánico, Editorial McGraw-Hill 1995.
- [7] David I. Cleland, William R. King, Manual para la administración de proyectos, Editorial Patria 12a. Edición 2008.

SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN PARA PYMES RESTAURANTERAS DE TUXPAN, VERACRUZ

Dr. Leonardo Flores Barrios¹, Dr. Edalid Álvarez Velázquez²,
Dr. Esteban Cruz Luis³ y Dr. Lázaro Salas Benítez.⁴

Resumen—El objetivo principal de esta investigación fué analizar el impacto de la seguridad de la información en las PYMES restauranteras de la zona conocida como la Mata de Tampamachoco en Tuxpan, Veracruz. El estudio se fundamento en el paradigma cuantitativo, el estudio es de tipo descriptivo, el diseño de la investigación es de tipo transversal, la muestra del estudio es intencional, esta dirigido a 10 dueños de restaurantes y a 350 comensales en edades de 20 a 70 años, las herramientas utilizadas fueron la observación directa y un cuestionario con 20 items, el mismo fue validado por expertos y su confiabilidad fue de 0.80 calculado por el coeficiente Alpha de Conbrach. Los resultados a los que se llevo la investigación indican que es importante que los restaurantes de la mata de tampamachoco utilicen herramientas de seguridad como estrategia para incrementar su seguridad para evitar ataques informáticos, utilizar software antimalware con el fin de evitar el robo y pérdida de la información. Se concluyó que las Pymes restauranteras concienticen y capaciten a sus colaboradores, que tengan instalado en su computadora un software antimalware, cuenten con un firewall actualizado y realicen copias de seguridad de la información.

Palabras clave—Seguridad de la información, clientes, Pymes, restaurantes.

Introducción

Es importante realizar investigaciones de este tipo, ya que todas las Pymes deben de contar con seguridad en su información con el fin de que sean un blanco fácil para los hackers o personas malintencionadas que se dedican a robar información, estafar empresas, por lo que las Pymes restauranteras deben de estar a la vanguardia en software antimalware para la protección de sus datos y así poder evitar ataques informáticos. Hoy en día la seguridad informática se ha convertido en una de las principales preocupaciones de las empresas. Por otro lado el uso de las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), es cada vez más extenso por lo que los activos a proteger y las vulnerabilidades aumentan; y por otro lado los ciberataques son más frecuentes y complejos, llegando a tener consecuencias muy graves como como la revelación de información entre otras, por lo que disponer de profesionales en seguridad TIC que puedan proteger los activos en la red se hace imprescindible en todas la empresas por pequeñas o grandes que estas sean. (Angélica, TrustDimension, 2019).

Actualmente, las empresas de cualquier tipo o sector de actividad se enfrentan cada vez más con riesgos e inseguridades procedentes de una amplia variedad de contingencias, las cuales pueden dañar considerablemente tanto los sistemas de información como la información procesada y almacenada.

Existen múltiples definiciones para la seguridad de la información. Una de ellas es: “la protección contra todos los daños sufridos o causados por la herramienta informática y originados por el acto voluntario y de mala fe de un individuo” (Royer, 2004). Para Germán Alcides, el riesgo informático es un conjunto de normas y procedimientos que son aplicados para salvaguardar un sistema informático, cuya finalidad es garantizar que todos los recursos que conforman el sistema informático sean utilizados para el fin que fueron creados sin ninguna intromisión (Alcides, 2009)

Para proteger la información es necesario contar con Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información, ya que permite asegurar la información frente a la posible pérdida de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad. Sin embargo dichos sistemas a medida que se consultan, almacenan y generan información, ponen en riesgo la integridad de la misma; riesgos, que no solo provienen del exterior sino también del interior de la organización (INTECO, 2019). Los virus, gusanos, hackers, phishing e ingenieros sociales, entre otras, son amenazas constantes que atentan contra la información de cualquier organización (Susanto et al, 2011a). Un Hacker, puede causar pérdidas considerables para una organización, tales como, robo de datos de clientes y espiar en la estrategia de negocio en beneficio de competidores (Susanto et al, 2011b).

Los sistemas de información son vulnerables a diversas amenazas que pueden causar diferentes tipos de daños y

¹ Leonardo Flores Barrios Dr. es profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría, Tuxpan de la Universidad Veracruzana, México lflores@uv.mx (autor corresponsal)

² La Dra. Edalid Álvarez Velázquez es Profesora de la Facultad de Contaduría, Tuxpan de la Universidad Veracruzana, México edalvarez@uv.mx

³ El Dr. Esteban Cruz Luis es profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría, Tuxpan de la Universidad Veracruzana, México escruz@uv.mx

⁴ El Dr. Lázaro Salas Benítez es profesor de Tiempo Completo de la Facultad de Contaduría, Tuxpan de la Universidad Veracruzana, México lsalas@uv.mx

pérdidas significativas. La importancia de los datos puede variar entre una simple alteración de datos hasta la destrucción centros de datos. El impacto de las diferentes amenazas varia considerablemente según el efecto sobre la empresa; algunas tienen un impacto sobre la confidencialidad o la integridad de los datos.

En la actualidad, los sistemas de información han sido sustituidos casi en su totalidad por Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) convergentes, por inmensas y cada vez más complejas redes institucionales locales y regionales, por servidores y computadoras personales que cada vez tienen mayor capacidad de proceso y de acceso a otros computadores, y cuya interconexión se extiende mundialmente. Al mismo tiempo, la Internet forma ya parte de la infraestructura operativa de sectores estratégicos de todos los países como el comercial, energía, transportes, banca y finanzas, –por mencionar algunos– y desempeña un papel fundamental en la forma en que los gobiernos proporcionan sus servicios e interactúan con organizaciones, empresas y ciudadanía, y es un factor cada vez más creciente de intercambio de información de manera individual por parte de los ciudadanos toda vez que se forman redes sociales cada vez más complejas. (informática, 2019)

Las amenazas más comunes son los errores y omisiones, fraude y robo, sabotaje ocasionado por los empleados y los Hackers. (Carpentier, 2016).

La ingeniería social es un conjunto de técnicas que usan los cibercriminales para engañar a los usuarios incautos para que les envíen datos confidenciales, infecten sus computadoras con malware o abran enlaces a sitios infectados. Además, los hackers pueden tratar de aprovecharse de la falta de conocimiento de un usuario; debido a la velocidad a la que avanza la tecnología, numerosos consumidores y trabajadores no son conscientes del valor real de los datos personales y no saben con certeza cuál es la mejor manera de proteger esta información. (Kaspersky, 2019).

Con respecto a la seguridad en México es el segundo país más atacado en América Latina y a nivel mundial ocupa la posición 8, lo que se debe a la falta de conciencia de usuarios sobre su vida y lo digital, así como la falta de prácticas de seguridad efectivas en las organizaciones. Ante tal escenario, se vuelve necesario contar con el conocimiento suficiente para entender las principales amenazas y vectores de ataques cibernéticos. (Cynthus, 2019).

La premisa que justifica al presente trabajo de investigación es analizar la importancia de que las Pymes restauranteras cuenten con seguridad informática tanto en el hardware como en el software ya que la información es el activo más importante de las empresas. Al contar con software que contrarreste los ataques informáticos para evitar los robos y fraudes de información.

El trabajo de investigación está basado en un paradigma cuantitativo, el cual permite inferir conclusiones y establecer predicciones a partir del sistema de conocimientos que ya se poseen.

En la presente investigación se llegó como resultado que los restaurantes de la mata de Tampamachoco es necesario que utilicen herramientas de seguridad como una estrategia para incrementar su seguridad para evitar ataques informáticos, así como el utilizar software antimalware con el fin de evitar el robo y pérdida de la información.

El propósito de esta investigación fue analizar el impacto de la seguridad de la información en las PYMES restauranteras de la zona conocida como la Mata de Tampamachoco en Tuxpan, Veracruz.

Descripción del Método

El tipo de investigación que utilizamos en la presente artículo es el paradigma cuantitativo o positivista el cual se fundamenta en el positivismo, además, este trabajo permite deducir conclusiones y establecer predicciones a partir del sistema de conocimientos que ya se cuentan. El nivel de la investigación del presente trabajo se debe al alcance de la investigación que realizamos que fue de tipo: empírico, observacional, descriptivo, transversal, casuístico, determinístico y propositivo. El diseño de la investigación fue de tipo no experimental y transversal ya que se recopilaban datos una sola vez, en un solo momento y en un tiempo único. (Sampieri, Collado, & Lucio, 2011) Es de tipo diseño transeccional descriptivo ya que el presente trabajo de investigación considera como impacta la seguridad informática en las Pymes Restauranteras de Tuxpan, Veracruz. El periodo de estudio fue de septiembre 2018 a abril de 2019.

A continuación se describen los pasos para la selección de la población y muestra.

Una muestra puede ser obtenida de dos tipos: probabilística y no probabilística y para efectos de la investigación se tomó la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia o dirigida la cual permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador, debido a que se eligieron 10 restaurantes de la zona restaurantera de la Mata de Tampamachoco en Tuxpan, Veracruz.

Con respecto a las técnicas e instrumentos que se utilizaron en la investigación fue la observación directa y el cuestionario el cual fue piloteado, se realizaron las correcciones y se procedió a la aplicación, con respecto a la confiabilidad o fiabilidad la cual se refiere a la consistencia o estabilidad de la medida se utilizó la técnica por el coeficiente alpha de Cronbach el cual determina la confiabilidad del instrumento en el que se calcula la correlación

de cada reactivo o ítem con cada uno de los otros, resultando una gran cantidad de coeficientes de correlación, la confiabilidad del instrumento fue de .80. Una vez cerrado el proceso de recepción de los cuestionarios, se procedió a la automatización de los datos mediante la creación de una base de datos en SPSS V.22.

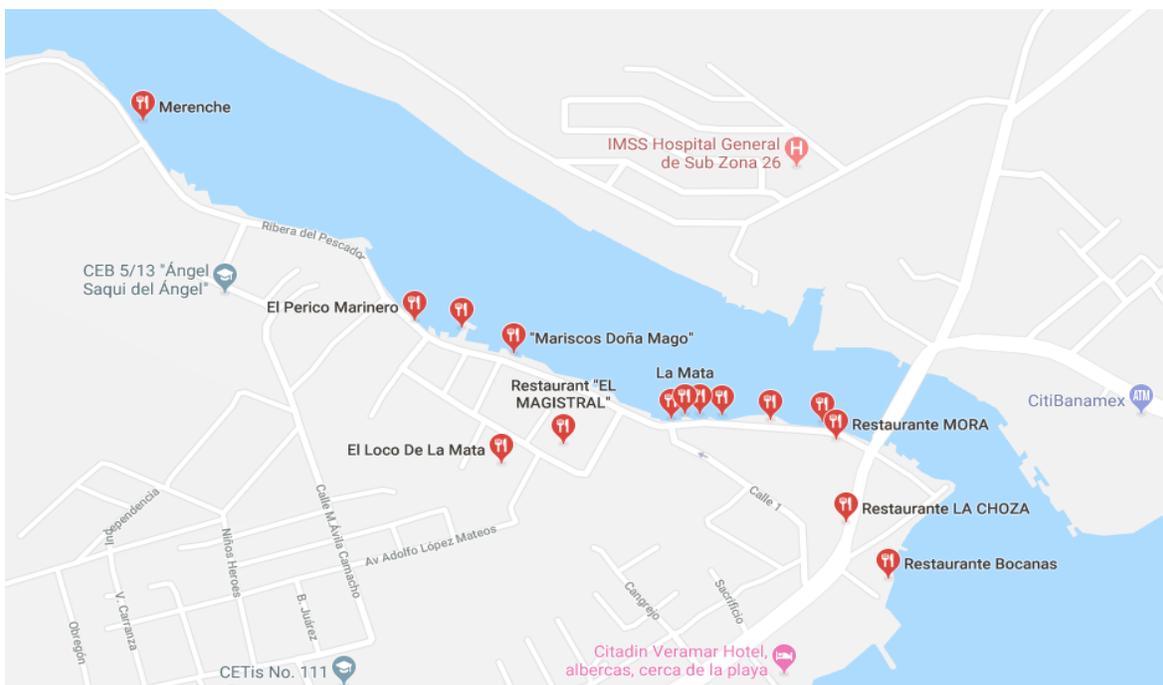


Figura 1. Restaurantes de la Mata de Tampamachoco. Fuente Google maps.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

A continuación, se presentan los resultados más relevantes que se obtuvieron de la presente investigación.

En este trabajo investigativo se estudió el la seguridad de la información desde la perspectiva de cómo lo ven las comensales de los Restaurantes de la Mata de Tampamachoco en Tuxpan, Veracruz, estos resultados incluyen un análisis estadístico que da respuesta al objetivo.

Como se puede observar en la figura 2, de como se ve la seguridad de la información en los restaurantes 6 dueños de los restaurantes que representa el 40%, consideran que es regular la seguridad de los datos en su restaurante por lo que es necesario establecer políticas de control y proteger su información contra posibles amenazas del robo de información, por otro lado 4 propietarios que representan el 26.66%, consideran que la protección de su información es muy buena por lo ellos consideran que es necesario mantener el nivel de seguridad en sus equipos de cómputo.

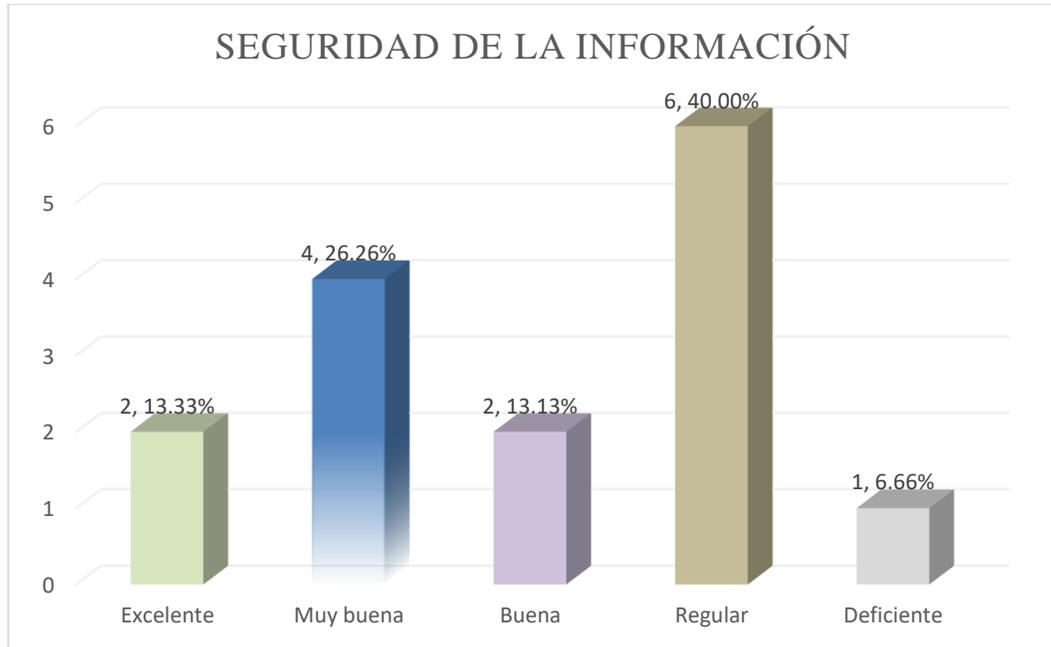


Figura 2. De la seguridad de la información en restaurantes. Fuente propia.

Con respecto a las amenazas detectadas con un 26.66% (4 propietarios), ellos consideran que los errores y omisiones son la principal amenaza, un 20% ven a los hackers, los virus informáticos y el fraude y robo como una amenaza potencial, solo el 13.33% considera que el sabotaje ocasionado por los empleados lo ven como amenaza, es importante resaltar se deben de tomar las medidas, establecer controles y contar con políticas de seguridad para salvaguardar la información.

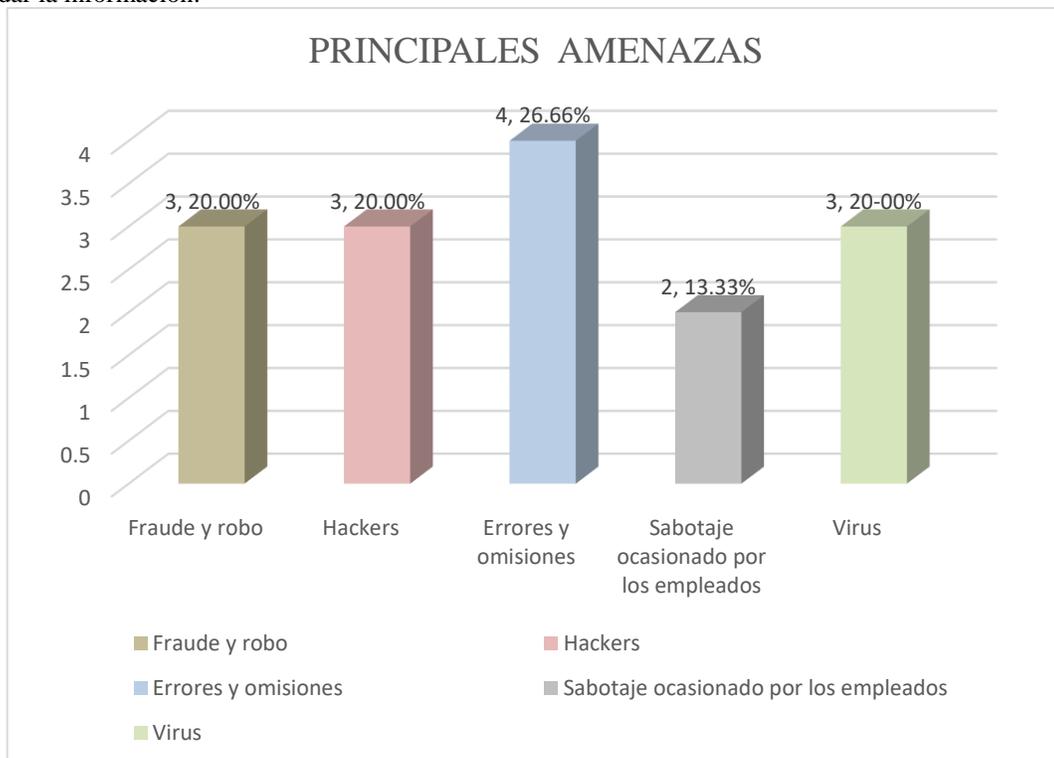
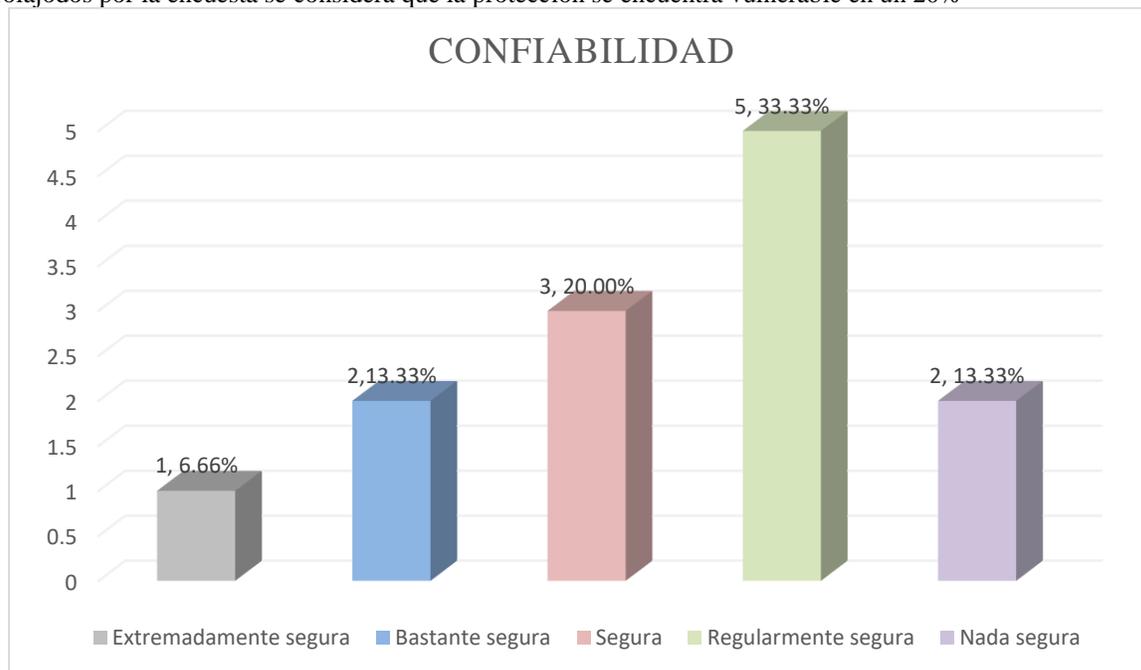


Figura 3. De las principales amenazas encontradas. Fuente propia.

Con respecto a la vulnerabilidad de la protección de la información se puede considerar de acuerdo a la figura 4, que esta se encuentra regularmente segura el cual representa el 33.33%, por otro lado de acuerdo a los datos arrojados por la encuesta se considera que la protección se encuentra vulnerable en un 20%



Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de establecer mejores de controles preventivos sobre la seguridad de la información en los sistemas y equipos que se encuentran en los restaurantes de la Mata de Tampamachoco en Tuxpan, Veracruz, por otro lado se considere indispensable que la protección de la información se encuentre regulada por una norma de certificación. Es importante que los sistemas cuenten con antivirus, antimalware, que las políticas de acceso estén reglamentadas. De acuerdo al concepto de seguridad de la información se concluye que de acuerdo con las principales amenazas es necesario que los usuarios tomen conciencia con relación a los errores y omisiones, por otro lado es importante que se establezca un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, ya que este permitiera asegurar la información frente a la posible pérdida de la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad. Fue quizás inesperado el haber encontrado que los sistemas no son 100% confiables, por lo que es necesario redoblar esfuerzos con la finalidad de que los activos de las Pymes se encuentren seguros. Se concluye que el impacto de la seguridad de la información en las Pymes restaurantes para efectos de esta investigación fue positiva ya que se analizaron las causas, amenazas y protección de la información de los sistemas de las Pymes de los restaurantes de la Mata.

Recomendaciones

Para futuras investigaciones de este tipo se recomienda realizar mejoras al método utilizado en esta investigación con la finalidad de mejorar los resultados obtenidos, así como realizar futuras investigaciones de este tipo. Se recomienda implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad de la información de acuerdo a la Norma 27001 de la Organización Internacional de Normalización (ISO) con el objetivo de beneficiar a las Pymes Restauranteras de la Mata de Tampamachoco de Tuxpan, Veracruz.

Referencias bibliográficas

- Carpentier, J.-F. (2016). *LA seguridad informática en la PYME*. Barcelona: ENI.
- Cynthus. (2 de junio de 2019). *Cynthus*. Obtenido de Cynthus: <https://www.cynthus.com.mx/index.php?q=inicio>
- Alcides, G. G. (2009). Conceptos básicos de seguridad informática. Antioquia, Colombia: Universidad de Antioquia.
- Angélica, R. (03 de junio de 2019). *TrustDimension*. Obtenido de TrustDimension: <https://www.trustdimension.com/la-importancia-de-la-seguridad-informatica/>
- informática, P. d. (4 de junio de 2019). *SCIELO*. Obtenido de google academico: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-358X2010000100008
- INTECO. (11 de mayo de 2019). *Instituto Nacional de Ciberseguridad de España MP, S.A.* Obtenido de Instituto Nacional de Ciberseguridad de España MP, S.A.: <https://www.incibe.es/extfrontinteco/img/File/intecocert/sgsi/>
- Kaspersky. (02 de junio de 2019). *Kaspersky*. Obtenido de Kaspersky: <https://latam.kaspersky.com/resource-center/definitions/what-is-social-engineering>
- Royer, J. M. (2004). *Seguridad en la Informática de empresa: riesgos, amenazas, prevención y soluciones*. Barcelona: ENI.
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2011). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Susanto, H. & Bin, F. *Multimedia Information Security Architecture*. @ IEEE. 2010. (2001).

De la cumbre por la tierra a los objetivos sustentables en las pymes ¿Una brecha por recorrer?

C.P. Alicia Flores Vasconcelos¹, Dr. Igor Antonio Rivera González²,
M. en C. Mario Aguilar Fernández³

Resumen—Actualmente existe un gran interés entre los corporativos por compartir sus compromisos sustentables mediante la publicación de sus informes de sustentabilidad; pero existe poca evidencia sobre la percepción que tienen las PYMES respecto a su impacto sustentable. El presente trabajo tiene por objetivo evaluar la percepción de una muestra de PYMES sobre las actividades prioritarias en sus giros que impactan sustentablemente. Se realizó una investigación exploratoria y cualitativa, mediante encuestas en redes sociales con preguntas enfocadas a la percepción de los administradores de las PYMES sobre la sustentabilidad y preguntas sobre sus preferencias en actividades prioritarias para las PYMES, considerando las dimensiones del *Triple Bottom Line*. Se obtuvieron respuestas de 915 PYMES cuyos resultados muestran considerables inclinaciones hacia los aspectos económicos por encima de los aspectos sociales y ambientales, presentando una propuesta para futuras líneas de investigación en el campo de la conciencia sustentable en las PYMES.

Palabras clave— *Triple Bottom Line*, Sustentabilidad, PYMES, México, Conciencia sustentable.

Introducción

Se han cumplido ya más de 30 años de que el Reporte de Brundtland debatiera sobre los efectos del crecimiento económico con respecto al cambio climático (Klewitz & Hansen, 2014) y a partir de ello han surgido diversas líneas de investigación sobre producción más limpia, eco-innovaciones, modelos de negocios sustentables, pero en la última década empieza a reflejarse un interés hacia las aportaciones que las PYMES pueden realizar a la sustentabilidad. Dado el contexto, es necesario señalar la importancia que tienen las empresas para crear, rediseñar, adaptar y difundir las tecnologías ambientalmente racionales (WCED, 1987).

Este trabajo se enfoca en identificar aspectos cualitativos del enfoque de la sustentabilidad para las pymes en México, mediante la muestra de 915 PYMES sobre sus percepciones en aspectos clasificados en las tres dimensiones de la sustentabilidad: la económica, la ambiental y la social.

Descripción del Método

Revisión bibliográfica

Partiremos del concepto del nivel organizacional de la sustentabilidad corporativa como “*los esfuerzos sistemáticos que realizan las empresas en la gestión de sus objetivos, para equilibrar metas sociales, ambientales y económicas con el fin de minimizar los daños y aumentar los beneficios para los entornos naturales y sociales incluyendo a los grupos de interés*” (Klewitz & Hansen, 2014). Dada esta perspectiva, el problema radica en interpretar la forma en que las PYMES perciben las actividades sustentables en su quehacer diario, debido a que actualmente las grandes empresas suelen ser clientes potenciales para las PYMES, y si las PYMES no consideran aspectos sustentables en la gestión de sus actividades, podrían enfrentarse a una silenciosa exclusión de un mercado enfocado a grandes corporativos que requieren evidencias para emitir sus reportes de sustentabilidad (Hahn and Kühnen 2013).

Por otra parte, en el contexto nacional, a pesar de que México también contribuye significativamente al calentamiento global y tiene enormes problemas de contaminación local causados principalmente por el sector del transporte, la política energética mexicana no promueve eficientemente las fuentes de energía renovable como una alternativa para mitigar los problemas ambientales (Sheinbaum-Pardo, Ruiz-Mendoza, and Rodríguez-Padilla 2012) existe mucho por hacer e investigar, como la resiliencia (Aguñaga et al. 2018) sobre todo para las PYMES, las

¹ La C.P. Alicia Flores Vasconcelos es Estudiante de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para PYMES en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. afloresva@gmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Igor Antonio Rivera González es Profesor Investigador de la SEPI-UPIICSA-IPN, Coordinador del nodo UPIICSA del Doctorado en Gestión y Políticas de Innovación del IPN y Coordinador de Investigación y Vinculación de UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México iariverag@ipn.mx

³ El M. en C. Mario Aguilar Hernández, Miembro del núcleo básico de la Maestría en Ingeniería Industrial y de la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para PYMES (PNPC-CONACyT), de la UPIICSA del IPN, Ciudad de México, México. maguilarf@yahoo.com

cuales, pueden realizar como parte de su lucha por posicionarse en un mercado cada vez más competitivo y a su vez orientar esa innovación hacia la aplicación sustentable de sus beneficios (Klewitz and Hansen 2014)

Tamaño de la muestra.

Para tener una idea aproximada de la situación en la que las PYMES tienen considerada a la sustentabilidad, se decidió tomarse una muestra a partir de los datos encontrados en INEGI en su Boletín de Prensa (INEGI, 2016) donde menciona que se tiene un conteo de 4,048,543 MiPYMES en el país; a partir de esta información, se decidió tomar este dato como la población de estudio y de allí se procedió a calcular el tamaño de la muestra empleando la ecuación (1) para poblaciones finitas:

$$n \geq \frac{(N \cdot z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q)}{(d^2 \cdot (N-1) + z_{\alpha}^2 \cdot p \cdot q)} \quad (1)$$

Obteniendo como resultado un tamaño de la muestra mínimo de 348 encuestas. Debido a que la encuesta se realizó en un formato digital y su difusión fue a través de redes sociales, el total de las encuestas realizadas alcanzó la cifra de 915 encuestas.

Recolección de datos

Una vez que se estableció el tamaño de la muestra, se optó por desarrollar un cuestionario como instrumento de medición, mismo que puede observarse en el apéndice de forma resumida, el cual se dividía en 4 secciones: Preguntas de identificación, Preguntas sobre el interés hacia la innovación, Preguntas de opción múltiple sobre aspectos sustentables y Preguntas de evaluación en escala de *Likert* sobre aspectos del *Triple Bottom Line*, como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1 Descripción del instrumento de medición

Sección	Tipo	Cantidad	Formato
1	Identificación	4	Opción múltiple y abiertas
2	Interés por la innovación	4	Dicotómicas y abierta
3	Aspectos sustentables	2	Opción múltiple
4	Grado de preferencias	3	Escala de Likert

La clasificación por régimen fiscal permite definir a las empresas bajo los lineamientos de la Ley del Impuesto Sobre la Renta (LISR), como se aprecia en la figura 1, mientras que, la edad de las empresas desde su constitución cumple el objetivo de identificarlas de acuerdo a su grado de madurez, debido a que muchas PYMES mueren después del segundo año, se consideró importante identificar los primeros rangos de vida de las empresas como un referente a su madurez, lo cual se expone en la figura 2. Respecto a su ubicación geográfica, la mayor parte de las PYMES encuestadas se encuentran en el área metropolitana de México, pese a que la encuesta se realizó por medios digitales, fue muy baja la participación de empresas al interior de la república, por lo que se decidió clasificar estas empresas según su ubicación en Ciudad de México, Estado de México y Otros Estados.

Como última pregunta de identificación, se cuestionó a las empresas entrevistadas por la clasificación del giro en el que desempeñan sus actividades empresariales, identificando 3 grandes bloques de dichos sectores: Comercio, Servicios, Manufacturero. Por otra parte, en la sección de preguntas de evaluación en escala de *Likert* sobre aspectos del *Triple Bottom Line*, donde se evaluó en una escala de “Nada importante” con un valor de 1 a “Muy importante” con un valor de 5, considerando 2 aspectos económicos, 2 aspectos sociales y 2 aspectos ambientales, en los cuales se enfocó el análisis, pueden apreciarse por dimensión desde la figura 5 hasta la figura 11.

Resultados

Una vez analizada la información obtenida a través de la encuesta, se encontró que, en su mayoría, casi 40% de los datos se concentraron en empresas, personas morales con fines de lucro. Asimismo, el 56.6% de la muestra son empresas que cuentan con más de 5 años de edad desde su constitución, ubicando al 90% de las encuestadas en el área metropolitana que circunda a la Ciudad de México y parte del Estado de México, existiendo una distribución de las encuestadas entre diferentes giros, correspondiendo el 36.6% al sector del comercio, el 55.5% al sector de los servicios y 6.9% al sector manufacturero.

En cuanto a la percepción de aspectos económicos se recogieron niveles de muy importante en un 79.23% para la percepción de ser una empresa en un constante crecimiento, como se muestra en la figura 1, y en un 74.43% para la percepción de incrementar las ganancias de la empresa, representado en la figura 2.

Respecto a la percepción de los aspectos ambientales, se obtuvo una tasa del 56.61% para el rango de muy importante en la percepción de cuidado del medio ambiente, mientras que en la percepción de combate a la contaminación la tasa alcanzada fue del 51.37%, mismo que pueden apreciarse en las figuras 3 y 4 respectivamente. Por último, las percepciones de aspectos sociales se enmarcaron en las percepciones de apoyo a sectores sociales en pobreza y fomento al empleo y la educación, alcanzando tasas del 44.37%, figura 5; y 57.05%, figura 6, respectivamente para el rango de muy importante en la escala de Likert.

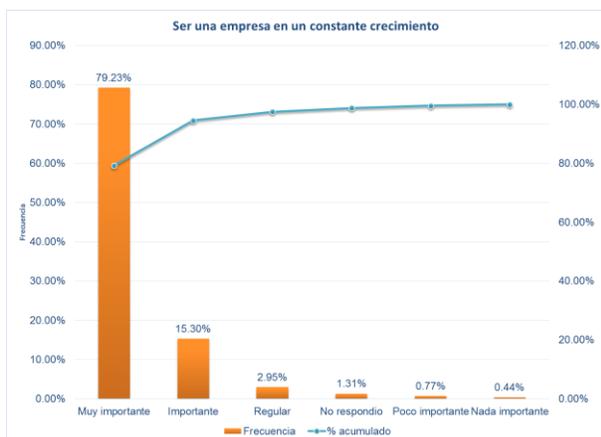


Figura 1. Percepción económica 1

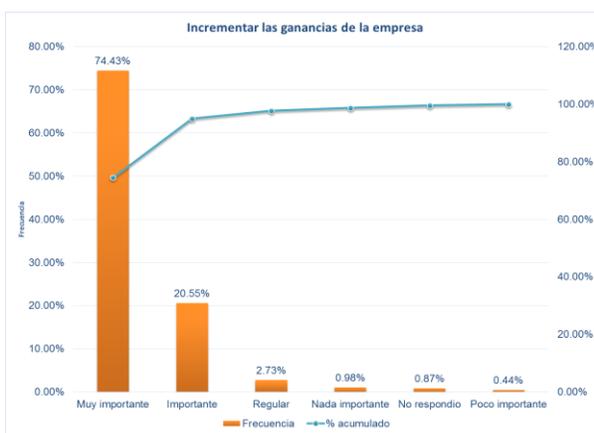


Figura 2. Percepción económica 2

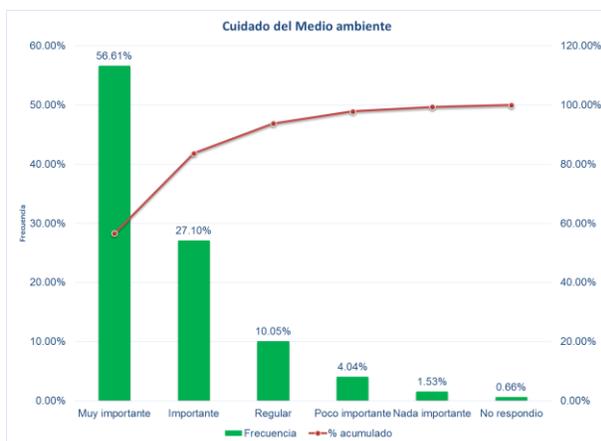


Figura 3. Percepción ambiental 1

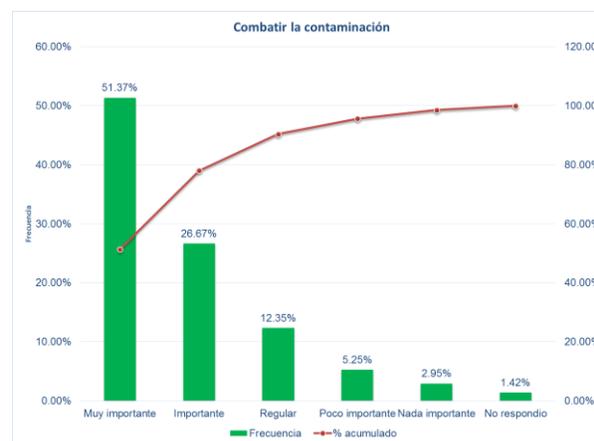


Figura 4. Percepción ambiental 2

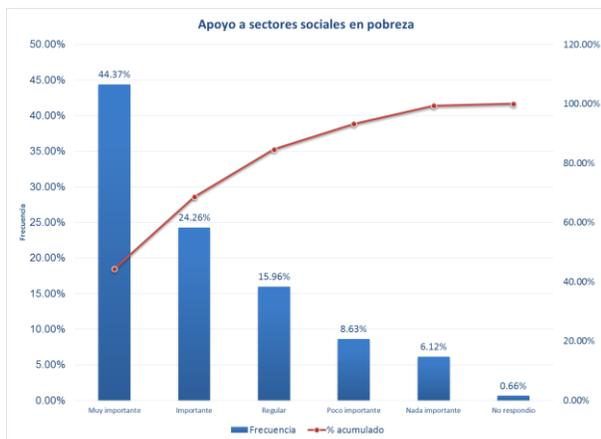


Figura 5. Percepción social 1

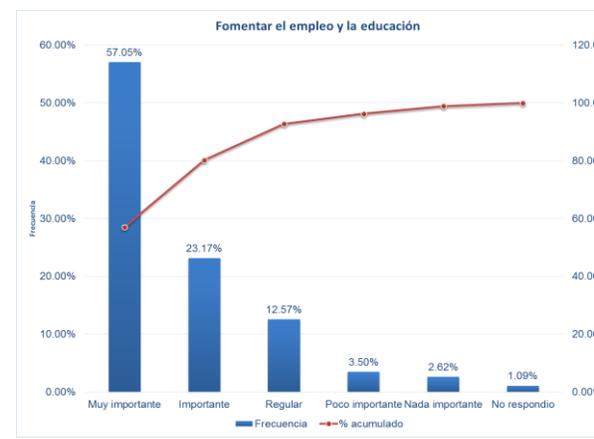


Figura 6. Percepción social 2

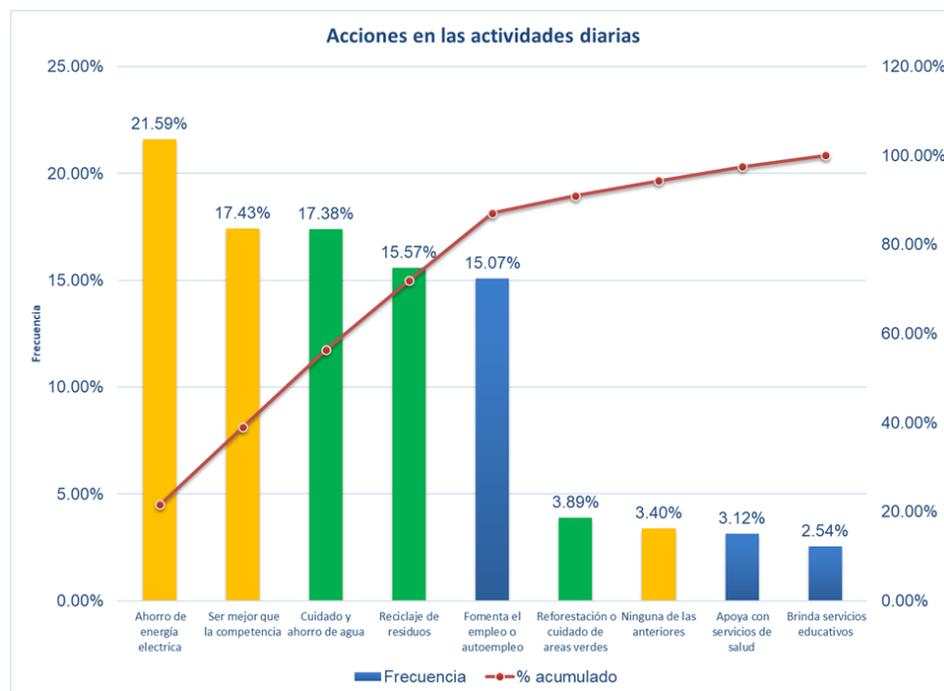


Figura 7. Preferencias sustentables

Finalmente, estas percepciones son comparadas con los porcentajes obtenidos para las actividades diarias alineadas al *Triple Bottom Line* que realizan las PYMES, estas actividades son identificadas como preferencias en su desempeño habitual, como se muestra en la figura 7, lo que permite crear una comparación entre la opinión que tienen los dirigentes de las PYMES respecto al desempeño que realmente llevan a cabo. En este sentido se evaluó en una escala de Likert la preferencia de las PYMES para aspectos económicos como el ahorro monetario en el consumo eléctrico con un apoyo del 21.59%, su preocupación por ser mejor que la competencia, con un 17.43%, así como la falta de interés a cualquier otro aspecto que no fuera su negocio, con un 3.4% de las opiniones, representando en conjunto las ponderaciones más altas alcanzadas. En el aspecto ambiental, se evaluó su preferencia hacia el cuidado del agua en un 17.38%, el reciclaje de residuos, 15.57% y el cuidado de áreas verdes en 3.89%. Mientras que en los aspectos sociales se ponderaron sobre aspectos como el Fomento al empleo en 15.07%, servicios de salud en 3.12% y servicios educativos en 2.54%, resultando la asignación de importancia menos favorecida.

Comentarios Finales

Como parte del análisis de los datos, fue calculado el *Alfa de Cronbach* (Cortina, 1993) mediante la ecuación (2), el cual nos da una medida de la consistencia interna de la escala empleada. El *Alfa de Cronbach* obtenido fue de 0.84, como se observa en el cuadro 2, el cual nos indica que la consistencia interna es buena.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_y^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (2)$$

Cuadro 2 Alfa de Cronbach

Nomenclatura	Descripción	Valor
K	Numero de ítems en la escala	6
$\sum_{i=1}^K \sigma_y^2$	Sumatoria de la Varianza del ítem i	6.32
σ_x^2	Varianza de las puntuaciones logradas en los individuos	21.16
α	Alfa de Cronbach	0.8417

Resumen de resultados

Finalmente, se optó por comparar las variables de percepción contra las variables de preferencias por cada dimensión sustentable consultada, encontrando un interesante patrón entre las respuestas de los encuestados, debido a que en la dimensión económica, las variables de percepción alcanzan una ponderación de 42%, mismas que corresponden a un valor de 42% para las variables de preferencia. En cuanto a la dimensión ambiental, las variables de percepción alcanzan un 31% siendo ligeramente mayores las de preferencia llegando a 37%. Respecto a la dimensión social, las variables de percepción consiguen un 27% seguido de una pequeña disminución hacia las variables de preferencia que alcanzan un 21%, como se aprecia en el cuadro 3.

Cuadro 3 Comparación de variables de percepción y preferencia

Variables de percepción	Sumatoria	Ponderación	Variables de preferencia	Sumatoria
Económica 1	79%		Económica 1	22%
Económica 2	74%		Económica 2	17%
Promedio	77%	42%	Económica 3	3%
Ambiental 1	57%		Ambiental 1	17%
Ambiental 2	57%		Ambiental 2	16%
Promedio	57%	31%	Ambiental 3	4%
Social 1	44%		Social 1	15%
Social 2	57%		Social 2	3%
Promedio	51%	27%	Social 3	3%
Total	185%	100%	Sumatoria	100%

Conclusiones

La información obtenida aporta elementos que ayudan a visualizar la preferencia hacia las actividades económicas por encima de las actividades ambientales y las ambientales por encima de las actividades sociales. De este modo podría tomarse como referencia la proporción de las respuestas para asignar una ponderación al *Triple Bottom Line* para la evaluación de proyectos basados en este enfoque, especialmente para PYMES.

Se considera que el *Triple Bottom Line* busca el término “ganar, ganar, ganar” desde la perspectiva de contribuir a la sociedad, al medio ambiente y a la economía, pero en una realidad donde las PYMES, buscan sobrevivir día a día, es difícil buscar beneficios más allá de los económicos. Esta investigación nos ayuda a comprender mejor la naturaleza que enfrentan las PYMES, quienes no dejan de tener un interés por aspectos ambientales y sociales, pero no pueden involucrarse más sin tener una seguridad que los respalde en aspectos económicos.

Se recomienda ampliar las investigaciones hacia otras formas de ponderar la importancia que tienen las dimensiones de la sustentabilidad para abordar mejor su análisis y definir una métrica para poder evaluar el desempeño sustentable de las PYMES.

Agradecimientos

Agradecemos al CONACYT por la Beca de Estudios de Posgrado otorgada para el periodo 2018-2019 para la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para PYMES impartida en la Unidad Profesional de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, así como al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado en los Proyectos SIP 20190222 y SIP 20195768.

Referencias

- Aguñaga, Eduardo, Irene Henriques, Carlos Scheel, and Andrea Scheel. 2018. “Building Resilience: A Self-Sustainable Community Approach to the Triple Bottom Line.” *Journal of Cleaner Production* 173 (February): 186–96. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.01.094>.
- Cortina, J. M. (1993). What is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98–104.
- Depken, Diane, and Catherine Zeman. 2018. “Small Business Challenges and the Triple Bottom Line, TBL: Needs Assessment in a Midwest State, U.S.A.” *Technological Forecasting and Social Change* 135 (October): 44–50. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.05.032>.
- Global Sustainability Standards Board (GSSB). 2016. *Global Reporting Initiative*. Edited by Global Sustainability Standards Board (GSSB). *GRI Standards*. Ámsterdam, Países Bajos. <https://www.globalreporting.org/standards/>.
- Hahn, Rüdiger, and Michael Kühnen. 2013. “Determinants of Sustainability Reporting: A Review of Results, Trends, Theory, and Opportunities in an Expanding Field of Research.” *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.005>.
- John Elkington. 2018. “25 Years Ago I Coined the Phrase ‘Triple Bottom Line.’ Here’s Why It’s Time to Rethink It.” *Harvard Business Review*, 2018. <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it>.
- Klewitz, Johanna, and Erik G. Hansen. 2014. “Sustainability-Oriented Innovation of SMEs: A Systematic Review.” *Journal of Cleaner Production*. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.07.017>.
- Nardi, Paula Carolina Ciampaglia, Ricardo Luiz Menezes da Silva, Evandro Marcos Saidel Ribeiro, and Sonia Valle Walter Borges de Oliveira.

2017. "Proposal for a Methodology to Monitor Sustainability in the Production of Soft Drinks in Ref PET." *Journal of Cleaner Production* 151 (May): 218–34. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.181>.
- Sheinbaum-Pardo, Claudia, Belizza Janet Ruiz-Mendoza, and Víctor Rodríguez-Padilla. 2012. "Mexican Energy Policy and Sustainability Indicators." *Energy Policy* 46 (July): 278–83. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.03.060>.
- World Commission on Environment and Development (WCED). 1987. Report of the World Commission on Environment and Development. "Our Common Future". General Assembly document A/42/427. <http://www.wbcsd.org>

Notas Biográficas

La **C.P. Alicia Flores Vasconcelos** Actualmente realiza investigaciones sobre el enfoque del Triple Bottom Line aplicado a la innovación en PYMES. Tiene un Master en Análisis Financiero donde realizó estudios sobre Finanzas Bursátiles y Emprendimiento. Ha participado en diversos proyectos de investigación relacionados con el desarrollo tecnológico y su estudio económico en conjunto con profesores-investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Azcapotzalco, asimismo ha participado como codirectora de tesis de ingeniería en la asesoría de estudios económicos para proyectos de tipo industrial.

El **Dr. Igor Antonio Rivera González** es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1, del Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados y de la Comisión del Área de Ciencias Sociales y Economía de Ciencia Básica del CONACYT. En la Red de Desarrollo Económico del IPN es Responsable de la línea de investigación "Gestión Tecnológica e Innovación" y Coordinador del Nodo UPIICSA. Su línea de investigación tiene que ver con las dinámicas sociotécnicas en los proyectos de innovación y de gestión tecnológica. Es Editor de la Revista "UPIICSA. Investigación Interdisciplinaria" y director de la Subcomisión de Vinculación Empresa-Universidad-Gobierno de la Coparmex.

El **M. en C. Mario Aguilar Hernández** Es Ingeniero Industrial, con maestría en Ingeniería Industrial por la UPIICSA del IPN; y Doctorado en Ingeniería Industrial en Planificación Estratégica de la Tecnología por el CADIT, de la Universidad Anáhuac del Norte. Su actividad académica se centra en la modelación de sistemas y la planificación estratégica de la ingeniería y la tecnología. Es autor de artículos científicos (JCR y SCOPUS), libros, capítulos, y ha participado en congresos nacionales e internacionales. Forma parte de la Red de Desarrollo Económico del IPN.

APENDICE

Cuestionario utilizado en la investigación

1. Nombre de la Empresa
2. Personalidad jurídica del negocio
3. Edad de la empresa desde su constitución
4. Ubicación principal de la empresa
5. ¿Ha intentado innovar o inventar algo para mejorar su negocio?
6. La innovación que realizó consistió en:
7. ¿Sabía que CONACYT apoya con financiamiento a las PYMES que desean innovar?
8. ¿Estaría dispuesto a realizar una innovación en su negocio si eso mejora significativamente sus beneficios, invirtiendo 50% el negocio y 50% CONACYT?
9. Sector del giro actual que desempeña:
10. Seleccione las acciones que desarrolla su empresa en sus actividades diarias independientemente de su giro:
11. Seleccione las acciones que realiza habitualmente su empresa como parte de su giro
12. ¿Qué tan importantes considera las siguientes acciones para su empresa?
 - 12.1 Ser una empresa en un constante crecimiento
 - 12.2 Cuidado del Medio ambiente
 - 12.3 Apoyo a sectores sociales en pobreza
 - 12.4 Incrementar las ganancias de la empresa
 - 12.5 Combatir la contaminación
 - 12.6 Fomentar el empleo y la educación
13. Si su empresa tiene alguna experiencia consolidándose en el mercado, cuidando al medio ambiente o procurando el bienestar social, por favor compártelo aquí

El *Triple Bottom Line* a consideración de los expertos para su aplicación en las PYMES

C.P. Alicia Flores Vasconcelos¹, Dr. Igor Antonio Rivera González²,
M. en C. Mario Aguilar Fernández³

Resumen—La presente investigación tiene por objeto explorar la opinión de expertos sobre la importancia que debe prevalecer en las PYMES al momento de dar prioridad a sus objetivos sustentables, considerando a las dimensiones económica, social y ambiental del modelo del Desarrollo Sustentable. Se realizó una consulta mediante el Método Delphi a una muestra semi aleatoria de 9 expertos en investigaciones relacionadas con las áreas económicas, ambientales y sociales, en la cual se asignaron ponderaciones de importancia a diferentes indicadores de los reportes de sustentabilidad basados en los Estándares GRI, comparando la opinión de los expertos y la visión de equidad para las dimensiones económica, social y ambiental, entre los parámetros evaluados. Los hallazgos revelan una inclinación hacia la equidad de las dimensiones del *Triple Bottom Line*, con ponderaciones muy similares.

Palabras clave— *Triple Bottom Line*, Método Delphi, Indicadores sustentables.

Introducción

Más que un tema de actualidad, la sustentabilidad se ha convertido en una necesidad que debe ser atendida desde diferentes trincheras, ya sea desde el ámbito académico, industrial, económico, etc., por lo que era necesario conocer las opiniones de expertos relacionados con el área académica y de investigación, como lo mencionan (Cortes & Peña, 2015), sobre su opinión respecto a los temas que más interés deben representar para las PYMES y si estos temas están alineados con el *Triple Bottom Line* y sus propuestas de “ganar, ganar, ganar” (Elkington, 1998) en aspectos sociales, económicos y ambientales.

En la investigación surgió la inquietud de conocer cómo era posible medir aspectos de diferentes medidas, pesos, kilos, gases, etc., de una forma particular sobre su importancia, para ello, se desarrolló un instrumento de medición en Excel donde los expertos consultados pudieran asignar valores en forma deductiva desde categorías, componentes y finalmente factores, para conocer las comparaciones de sus estimaciones de valor conforme el modelo del desarrollo sustentable (ONU, 1983) y las metas establecidas en la Agenda 21 (ONU, 2018).

Descripción del Método

Revisión bibliográfica

Ante la duda sobre la importancia que las empresas, principalmente las PYMES, deben atender en la actualidad referente a aspectos económicos, ambientales y sociales en su conjunto, algunos académicos como (Elkington, 1998) expresan que los tres aspectos son importantes y que deberían tener un mismo grado de importancia, es decir, los aspectos económicos, sociales y ambientales tendrían un valor del 33.33% cada uno. Otros académicos como (Rodger & George, 2017) toman un valor de 5 puntos para aspectos económicos, 3 para aspectos ambientales y 2 para aspectos sociales; sin antecedentes en su trabajo que expliquen esta ponderación, mientras que en un trabajo de investigación sobre la evaluación del desempeño sustentable de una Cadena de Suministro en Brasil, (Ciampaglia, Menezes, Saidel, & Valle, 2017) exponen los resultados con impactos de aspectos económicos del 46.6%, de aspectos ambientales del 23.7% y de aspectos sociales del 29.8%. Asimismo, otras investigaciones sobre la industria del acero y sus indicadores ecológicos (Singh, et al 2007) son referentes a buscar en nivel de impacto en dichas dimensiones de la sustentabilidad.

Como consecuencia de las diferentes referencias encontradas, se optó por realizar una ponderación de los valores de cada indicador del Estándar GRI a través de una consulta a expertos mediante un Método Delphi, para conocer la perspectiva de los expertos.

Tamaño de la muestra.

¹ La C.P. Alicia Flores Vasconcelos es Estudiante de la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para PYMES en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas (UPIICSA) del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. afloresva@gmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Igor Antonio Rivera González es Profesor Investigador de la SEPI-UPIICSA-IPN, Coordinador del nodo UPIICSA del Doctorado en Gestión y Políticas de Innovación del IPN y Coordinador de Investigación y Vinculación de UPIICSA del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México iariverag@ipn.mx

³ El M. en C. Mario Aguilar Hernández, Miembro del núcleo básico de la Maestría en Ingeniería Industrial y de la Maestría en Ciencias en Estudios Interdisciplinarios para PYMES (PNPC-CONACyT), de la UPIICSA del IPN, Ciudad de México, México. maguilarf@yahoo.com

Se llevó a cabo el método Delphi, (Astigarraga, 2005), como una metodología que estructura un proceso de comunicación grupal efectivo para que un grupo de expertos aborden un problema complejo (Linston & Turoff, 1975). Para su ejecución, se recurrió a consultar, por áreas económicas, ambientales y sociales, a un grupo de experto, estableciendo una participación de un mínimo de 7 y un máximo de 35 expertos para obtener datos confiables (Astigarraga, 2005).

En este método se considera descriptivo, como lo define (Hernández Siampieri, Fernando Collado, & Baptista Lucio, 2010), porque pretende pronosticar que el enfoque de medición de los indicadores debe ser de equidad para cada aspecto social, económico y ambiental, distribuidos conforme el Estándar GRI (GRI Standard, 2018).

Hipótesis

Suponiendo que la suma de aspectos económicos, ambientales y sociales es igual al 100% de la importancia de la sustentabilidad, y que, según el Triple Bottom Line, cada aspecto sustentable debe tener equidad, tendríamos que:

$$(1). \quad \text{Equidad} = Ae + Aa + As \quad \rightarrow \quad 100\% = Ae + Aa + As \quad (1)$$

Donde:

S: Sustentabilidad

Ae: Aspectos económicos

Aa: Aspectos ambientales

As: Aspectos sociales

Lo anterior, permite formular la siguiente hipótesis nula:

H0: Los aspectos sustentables (económicos, ambientales y sociales) deberán ser equitativos al momento de hacer mediciones de sustentabilidad.

Expresado matemáticamente de la siguiente forma:

$$100\% = Ae + Aa + As \quad (1)$$

$$Ae = 1/3 \quad (1.1)$$

$$Aa = 1/3 \quad (1.2)$$

$$As = 1/3 \quad (1.3)$$

Por lo tanto, la hipótesis alternativa se expresaría de la siguiente forma:

H1: Los aspectos sustentables (económicos, ambientales y sociales) no serán equitativos al momento de hacer mediciones de sustentabilidad.

Expresado matemáticamente de la siguiente forma:

$$100\% \neq Ae + Aa + As \quad (2)$$

$$Ae \neq 1/3 \quad (2.1)$$

$$Aa \neq 1/3 \quad (2.2)$$

$$As \neq 1/3 \quad (2.3)$$

Recolección de datos

En la recolección de datos se estableció buscar solo a investigadores en activo con estudios de doctorado o maestría, y calificarían como experto aquellos quienes contarán con una amplia experiencia en áreas económicas, sociales o ambientales. Finalmente, se logró contactar a 9 expertos que completaron la consulta, de los cuales 2 expertos pertenecen al área económica, 3 al área ambiental y 4 al área social; superando de esta forma, el mínimo de 7 expertos al que hace mención (Astigarraga, 2005). Los datos referentes a los expertos se muestran en el apéndice.

Resultados

Una vez recopilada la información, los resultados se exponen de forma deductiva, iniciando con las categorías de: económico, social y ambiental, donde los expertos debían asignar un peso a cada categoría para alcanzar el 100% y como se muestra en la figura 1, 5 de 9 expertos se encuentran a favor de la equidad entre las dimensiones de la sustentabilidad.

Por otra parte, en promedio, las opiniones de los expertos hacen referencia a que los aspectos sociales y económicos cuentan con un 32% puntos de importancia mientras que los aspectos ambientales reportan un ligeramente superior 36% puntos de importancia, como se aprecia en la figura 2.

Posteriormente, se evaluaron los componentes que establece el Estándar GRI para cada categoría, distribuyendo los primeros pesos asignados por los expertos, encontrando en el componente económico, una mayor discrepancia de criterio son los referentes al “201 Desarrollo económico” con valuaciones que van desde 23 hasta 150 puntos, como se muestra en la figura 3.

Los componentes ambientales, mostrados en la figura 4, existe un comportamiento casi homogéneo en su ponderación, aunque los componentes “302 Energía” y “303 Agua” aportan los rangos más amplios a considerar.



Figura 1. Ponderaciones individuales



Figura 2. Ponderaciones globales

En los componentes ambientales, de la figura 4, tienen un comportamiento casi homogéneo en sus pesos, pero los componentes “302 Energía” y “303 Agua” aportan los rangos más amplios a considerar.

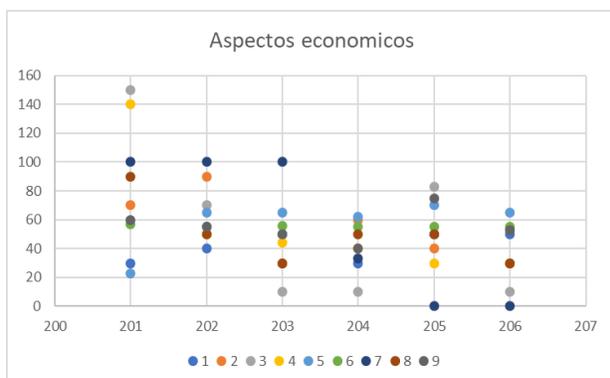


Figura 3. Ponderaciones económicas

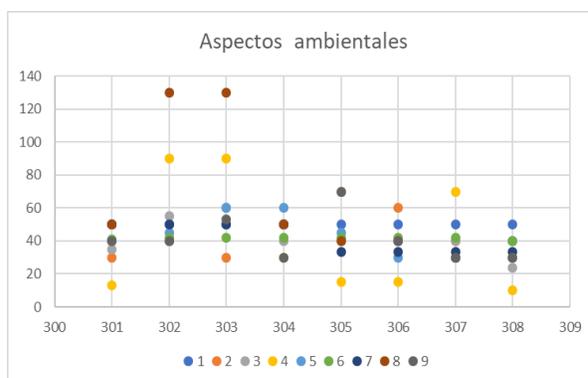


Figura 4. Ponderaciones ambientales

Los componentes sociales, presentan casi una homogeneidad de criterio a excepción de los componentes “410 Practicas de seguridad”, “413 Comunidades locales”, “415 Políticas públicas” y “416 Salud y seguridad del cliente”; mientras que el componente con mayor discrepancia es el “401 Empleo” con valores que van desde 20 puntos hasta 90; seguido del componente “402 Relaciones laborales”, como se muestra en la figura 5.

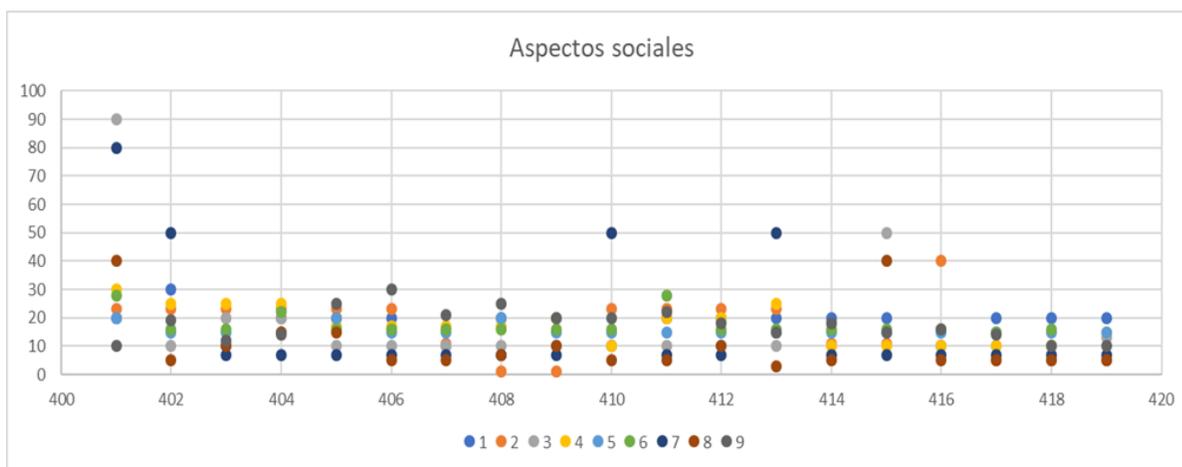


Figura 5. Ponderaciones sociales

Respecto a los aspectos económicos, se consultaron a 6 expertos, y solo 2 accedieron a contestar, mientras que 2 se negaron con argumentos referentes a una incongruencia en la forma de ponderar temas distintos y la falta de

conocimiento de otras áreas para opinar y finalmente 2 no respondieron, así que los datos obtenidos se limitan a dos opiniones que se muestran en la figura 6.

Por otra parte, en los aspectos ambientales, participaron de 3 expertos, como se presenta en la figura 7, evidenciado una discrepancia precisamente hacia los factores “302-1 El consumo energético dentro de la organización” y el “303-2 Fuentes de agua significativamente afectadas” y “303-5 Agua reciclada y utilizada”.

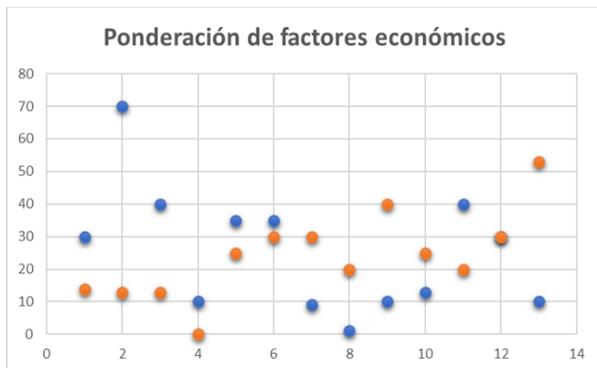


Figura 6. Factores económicos

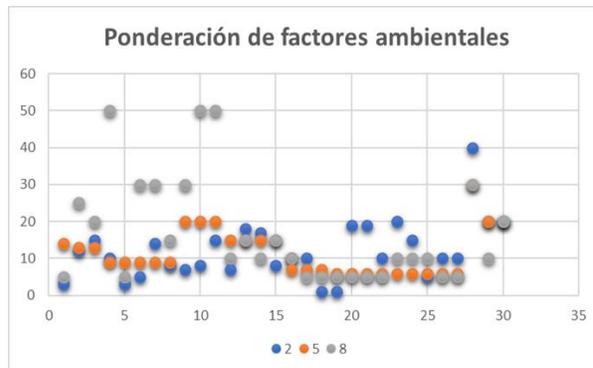


Figura 7. Factores ambientales

Por último, en los factores sociales, expuestos en la figura 8, la principal discrepancia está en los factores “401-1 Nuevas contrataciones de empleados”, “401-2 Beneficios para los empleados”, “402-1 Plazos de aviso mínimos”, y el “410-1 Personal de seguridad capacitado en derechos humanos”, demostrando que, en su mayoría, las opiniones de los 4 expertos son casi homogéneas para el resto de los factores.

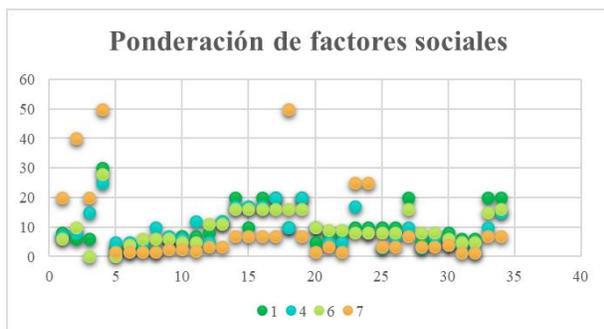


Figura 8. Factores sociales

Comentarios Finales

Ante la mirada de los expertos, resulta evidente que existe una congruencia al notar que deben ser abordados con equidad los temas de sustentabilidad entre las PYMES, existiendo una concordancia de opiniones en los aspectos analizados dado que no se detectaron dispersiones elevadas en el registro de sus opiniones.

Resumen de resultados

Derivado de la hipótesis planteada inicialmente para esta investigación:

$$100\% = I_e + I_a + I_s \quad (1)$$

$$A_e = 1/3 \rightarrow A_e = 33.33\% \approx A_e = 32\% \quad (1.1)$$

$$A_a = 1/3 \rightarrow A_a = 33.33\% \approx A_a = 36\% \quad (1.2)$$

$$A_s = 1/3 \rightarrow A_s = 33.33\% \approx A_s = 32\% \quad (1.3)$$

Deduciendo que la hipótesis se acepta, debido a que sus pesos se aproximan mucho a la equivalencia, aunque no necesariamente todos sean exactamente equitativos, lo que conduce a pensar que los expertos están a favor de lo que propone el Triple Bottom Line en su postura de “ganar, ganar, ganar”, es decir, ganar en una prosperidad económica, ganar en la calidad del ambiente y en una justicia social, que se traduzca en los postulados del modelo de desarrollo sustentable.

Conclusiones

Es evidente que la lucha por aportar soluciones hacia un desarrollo sustentable está presente en diferentes disciplinas que, de manera general, no restan importancia a otras áreas ajenas a su especialidad, conviviendo con un ambiente interdisciplinario para enfocar el problema de la sustentabilidad a un nivel global, donde las dimensiones económicas, sociales y ambientales deben atenderse con el mismo grado de importancia según los expertos.

Sin embargo, en ocasiones la academia experimenta la realidad desde otra perspectiva, por lo que se recomienda ampliar la investigación hacia Cámaras de Comercio, industrias y actores gubernamentales, entre otros, que puedan mostrar si estos resultados son consistentes o existen divergencias entre los mismos con la finalidad de encontrar un punto de arranque en que los diversos actores que influyen en el desarrollo sustentable puedan acelerar su apoyo a la sustentabilidad o atacar las áreas de oportunidad donde no hay consenso o comunicación entre ellos.

Agradecimientos

Agradecemos al CONACYT por la Beca de Estudios de Posgrado otorgada para el periodo 2018-2019 para la Maestría en Estudios Interdisciplinarios para PYMES impartida en la Unidad Profesional de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas, así como al Instituto Politécnico Nacional por el apoyo otorgado en los Proyectos SIP 20190222 y SIP 20195768.

Referencias

- Astigarraga, E. (2005). El Método Delphi. San Sebastian, España: Universidad de Deusto. Facultad de CC.EE. y empresariales.
- Ciampaglia, P., Menezes, R., Saidel, E., & Valle, S. (2017). Proposal for a methodology to monitor sustainability in the production of soft drink in Ref PET. *Journal of Cleaner Production*, 151, 218-234.
- Cortes, & Peña. (2015). De la sostenibilidad a la sustentabilidad. Modelo de desarrollo sustentable para su implementación en políticas y proyectos. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 78, pp 40-54.
- Elkintong, J. (1998). *Canivals with Folks*. Canada: New Society Publishers.
- Linstone H.A., Turrof, M., *The Delphi method, techniques and applications*, Addison wesley publishing, 1975
- GRI Standards. (2018, abril 25). Global Reporting Initiative. Retrieved from <https://www.globalreporting.org/standards/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2010). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México, México: McGraw-Hill ISBN. 978-607-15-0291-9
- ONU. (2018, abril 25). Declaración de Río sobre el medioambiente y desarrollo. Retrieved from <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>
- ONU. (1983). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. Ginebra: World Commission on Environment and Development.
- Rodger, J. A., & George, J. A. (2017). Triple bottom line accounting for optimizing natural gas sustainability: A statistical linear programming fuzzy ILOWA optimized sustainment model approach to reducing supply chain global cybersecurity vulnerability through information and communications. *Journal of Cleaner Production*, 142, pp 1931-1949.
- Singh, R. K., Murty, H., S.K., G., & A.K., D. (2007). Development of composite sustainability performance index for steel industry. *Ecological Indicators*, 7, 565-588.

Notas Biográficas

La **C.P. Alicia Flores Vasconcelos** Actualmente realiza investigaciones sobre el enfoque del Triple Bottom Line aplicado a la innovación en PYMES. Tiene un Master en Análisis Financiero donde realizó estudios sobre Finanzas Bursátiles y Emprendimiento. Ha participado en diversos proyectos de investigación relacionados con el desarrollo tecnológico y su estudio económico en conjunto con profesores-investigadores de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica Unidad Azcapotzalco, asimismo ha participado como codirectora de tesis de ingeniería en la asesoría de estudios económicos para proyectos de tipo industrial.

El **Dr. Igor Antonio Rivera González** es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel 1, del Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados y de la Comisión del Área de Ciencias Sociales y Economía de Ciencia Básica del CONACYT. En la Red de Desarrollo Económico del IPN es Responsable de la línea de investigación "Gestión Tecnológica e Innovación" y Coordinador del Nodo UPIICSA. Su línea de investigación tiene que ver con las dinámicas sociotécnicas en los proyectos de innovación y de gestión tecnológica. Es Editor de la Revista "UPIICSA. Investigación Interdisciplinaria" y director de la Subcomisión de Vinculación Empresa-Universidad-Gobierno de la Coparmex.

El **M. en C. Mario Aguilar Hernández** Es Ingeniero Industrial, con maestría en Ingeniería Industrial por la UPIICSA del IPN; y Doctorado en Ingeniería Industrial en Planificación Estratégica de la Tecnología por el CADIT, de la Universidad Anáhuac del Norte. Su actividad académica se centra en la modelación de sistemas y la planificación estratégica de la ingeniería y la tecnología. Es autor de artículos científicos (JCR y SCOPUS), libros, capítulos, y ha participado en congresos nacionales e internacionales. Forma parte de la Red de Desarrollo Económico del IPN.

Apéndice

NO.	AREA DE ESPECIALIDAD	LINEAS DE INVESTIGACIÓN	CENTRO LABORAL
1	Social	Emprendimiento Social	Universit� de Lorraine, Francia

2	Ambiental	Sistemas de refrigeración por absorción, Biocombustibles, Nano fluidos	ESIME Azcapotzalco, Instituto Politécnico Nacional
3	Económico	Gestión de la tecnología	CIECAS, Instituto Politécnico Nacional
4	Social	Redes de colaboración entre actores de la innovación social, Dinámicas organizacionales en el cooperativismo	UPIICSA, Instituto Politécnico Nacional
5	Ambiental	Educación ambiental, Desarrollo sustentable	SIP y ESCA, Instituto Politécnico Nacional
6	Social	Gestión y Organización de Empresas Sociales, Economía Social Solidaria, Cooperativismo en México, Sustentabilidad y Responsabilidad Social, Estudios Críticos de Administración	Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco
7	Social	Pobreza, y Desarrollo Sostenible, Grupos vulnerables, Con visión de género y ética	Universidad Tecnológica de Tulancingo
8	Ambiental	Medio ambiente, cambio climático, química verde, bioenergía	Centro Mexicano para la Producción más Limpia
9	Económico	Competitividad, innovación	ESCA Tepepan IPN

RESPUESTAS HUMANAS EN MUJERES MEXICANAS QUE HAN PERDIDO UN SENO COMO PARTE DEL TRATAMIENTO POR CÁNCER DE MAMA¹

Mónica Gallegos-Alvarado^{a,*}, Sofía Elena Pérez-Zumano^b, Cristina Ochoa-Estrada^a, Lourdes Azucena Matías Garduño^b, Martha Parra-Domínguez^a y Leticia Sandoval-Alonso^b.

RESUMEN.

Las respuestas humanas son las actuaciones que realiza una persona ante la presencia de procesos vitales y problemas de salud, tal es el caso del cáncer de mama y sus tratamientos como la extirpación de su seno, cuando estas respuestas no son efectivas y alterar el estado funcional, pueden ser abordadas por el profesional de enfermería. *Objetivo:* Identificar respuestas humanas en mujeres mexicanas que han perdido un seno como parte del tratamiento por cáncer de mama. *Método:* Estudio descriptivo, llevada a cabo en módulos del Programa de cuidado de enfermería a mujeres mastectomizadas (PROCUIDEM), ubicados en la Ciudad de México y el Estado de Durango, conformando una muestra de 164 personas, la recogida de datos mediante un cuestionario de valoración clínica basado en el modelo de adaptación, se organizaron los datos para identificar e interpretar las respuestas humanas prevalecientes, considerando que las interpretaciones es soportada por los diagnósticos de enfermería.

Palabras clave: *Respuestas humanas, mujeres mexicanas, pérdida de un seno, cáncer de mama, cuidado de enfermería.*

INTRODUCCIÓN.

La identificación de las respuestas humanas en mujeres que han perdido un seno como parte de su tratamiento por cáncer de mama es decir post-operadas de mastectomía, constituye el primer paso para la organización y construcción de una ciencia clínica de enfermería dirigida al cuidado continuado escasamente tratado, esto representa la oportunidad de ofrecer un cuidado fundamentado con el uso de la teoría y la investigación taxonómica de diagnósticos de enfermería ya que durante mucho tiempo las(os) enfermeras(os) se han dedicado a la identificación de respuestas fisiopatológicas como resultado de la enfermedad, debido a que la formación y ejercicio profesional ha girado en torno a ellas. Sin embargo al definir la enfermería su campo de acción específico, se hace necesario centrar la atención en las respuestas humanas para conocerlas y aprender a identificarlas; situación que solo será posible, si existe una interrelación estrecha con las personas, ya sea de forma individual, familiar, en grupos y/o comunidades, y preferentemente la utilización de una teoría o modelo de enfermería que guíe y permita la detección de las múltiples y variadas reacciones, necesidades o respuestas del ser humano ante las diferentes situaciones de salud y/o procesos vitales, más aún si se trata de situaciones de salud pública de una prevalencia considerable como el Cáncer de mama por ser un problema de salud pública mundial por su alta incidencia de morbilidad y mortalidad en la mujer, representa la primera causa de mortalidad en mujeres mexicanas por neoplasias malignas y más del 90% de los casos son diagnosticados en etapas avanzadas, con tumores de más de 5 centímetros,¹ frecuentemente estas mujeres enfrentan múltiples situaciones durante el proceso de la enfermedad y tratamientos multidisciplinarios que desestabilizan su adaptación ya sea durante la quimioterapia, la radioterapia y el tratamiento quirúrgico de extirpación de uno o los dos senos (mastectomía), por ser lo más indicado pero a su vez con secuelas y/o complicaciones de importancia para la persona y su familia. Existe evidencia nivel I que documenta la existencia de morbilidad de la extremidad ipsilateral en mujeres que han sido tratadas por CaMa,

¹ Artículo producto de las investigaciones "Implementación y evaluación de un programa de cuidado del cuerpo y rehabilitación en personas mastectomizadas por cáncer de mama llevado a cabo dentro del PROCUIDEM: En la Universidad Juárez del Estado de Durango, UJED-EXB-098 DE PRODEP. También forma parte del PAPIIT – IN310416 «Modelo de cuidado para el seguimiento de mujeres postmastectomizadas: valoración, prevención y manejo de la extremidad superior». Inscrito en la Universidad Nacional Autónoma de México.

^a Profesores de la Universidad Juárez del Estado de Durango, Facultad de Enfermería y Obstetricia de Durango. Correspondencia Dra. En Enf. Mónica Gallegos- Alvarado. moniga74@gmail.com. Dra. Sofía E. Pérez Zumano sepzumano2@yahoo.com.mx

^b Profesores de la Universidad Nacional Autónoma de México, Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia.

asociada principalmente a cirugía con disección ganglionar (DG) y radioterapia (RT) que se manifiesta con síntomas en el brazo y pecho, deterioros físicos y limitaciones funcionales de la articulación del hombro en diferentes direcciones: abducción, flexión y rotación externa. El dolor crónico se incrementa con RT antes de quimioterapia (QT) y la administración de ácido zoledrónico. El linfedema que es la acumulación de líquido linfático y proteínas en el tejido subcutáneo se caracteriza por sensación de pesadez, adormecimiento e hinchazón en el hombro, brazo, antebrazo, mano, pecho y espalda tiene una incidencia que va del 3 al 60%, el riesgo se incrementa con RT en la axila. La DG asociada a RT y QT son factores de riesgo para reducir la fuerza muscular. Además, con nivel II de evidencia se ha documentado las limitaciones en las actividades de la vida diaria asociados a DG y RT, especialmente cuando la axila está involucrada, también se han documentado alteraciones en la sensibilidad, debilidad, fatiga y neuropatía que deterioran su calidad de vida.²⁻³ En este contexto la atención de la enfermera profesional, requiere del conocimiento de las necesidades de salud concretas, es decir las respuestas humanas, debido a que se le demanda la integración de la evidencia científica en la implementación de sus funciones para el cuidado y el desarrollo de habilidades para la toma de decisiones complejas y competencias clínicas⁴

DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO.

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. El universo estuvo constituido por usuarias que acuden al Programa de Cuidado de Enfermería a la mujer con mastectomía (PROCUIDEM), establecido en la Facultad de Enfermería y Obstetricia (FAEO), de la Universidad Juárez del Estado de Durango (UJED) con un módulo más en el Centro Estatal de Cancerología (CECAN) del mismo Estado y una más en la Escuela Nacional de Enfermería y Obstetricia (ENEO) en la ciudad de México de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), durante el periodo de julio del 2016 a julio del 2017. Se incluyeron a las personas con diagnóstico médico de CaMa post-operatorio de mastectomía en cualquier modalidad, sin límite de edad ni sexo. Los criterios de inclusión fueron diagnóstico confirmado de CaMa, con tratamiento quirúrgico, estadios I, II, III y IV sin complicaciones. La muestra tomada por conveniencia entre quienes cumplieron los criterios y dieron su consentimiento informado para participar en el estudio fue de 164 pacientes. Se excluyeron personas con otra enfermedad crónica descompensada, personas en cuidados paliativos y quienes presentaron déficit severo de las funciones cognitivas. Se realizó valoración de tamizaje, que consiste en interrogatorio y exploración física de la paciente, el registro de los datos se efectuó en un formato de valoración ex profeso para la persona con CaMa mastectomizada, elaborado con base en el modelo de Callista Roy y la revisión de la literatura, el cual cuenta con validez facial y de contenido, así como con una adecuada reproducibilidad. (Revisión por expertos de ambas instituciones educativas). Previamente se capacitó a un grupo de enfermeras colaboradoras en el proyecto sobre proceso de enfermería, métodos y técnicas de valoración y manejo de los instrumentos e identificación de diagnósticos de enfermería y las técnicas utilizadas para identificar deterioros físicos como la goniometría, circometría y escala de Daniels para fuerza muscular, además de la sensibilidad. En la valoración focalizada se consideraron los criterios recomendados por la NANDA, sobre las características definitorias y factores relacionados para cada uno de los diagnósticos de enfermería descritos por la NANDA 2015 -2017, por lo que se consideró que la persona estaba correctamente diagnosticada cuando presentaba al menos dos características definitorias de las propuestas para los diagnósticos reales y para los diagnósticos de riesgo y de bienestar, si cumplía una sola característica.⁵

RESULTADOS

Al ser valoradas bajo la óptica del modelo adaptativo se identificaron los estímulos contextuales de edad prevaleciendo de 36 a 65 años de edad, casada el 60%, con una escolaridad básica y media superior en su mayoría y el 50% dedicadas al hogar, en los estímulos focales, la mayoría desconoce el tipo de cáncer que presentan, un 67% con mastectomía radical modificada con disección de ganglios, y una proporción similar entre lado izquierdo y derecho, valoradas mayormente en los primeros 6 meses posterior a su cirugía, y que llevan o han llevado tratamientos multidisciplinarios con quimioterapia y radioterapia o ambos el 71% de la población no ha recibido información de las complicaciones posteriores a la cirugía y sus cuidados, identificando que si han presentado algunos síntomas desagradables y el 36% con linfedema. (Tabla 1).

TABLA 1: Estímulos Focales presentes en las personas atendidas en los PROCUIDEM de las Unidades de Cd.Mx y Durango México.

Se identificaron 23 respuestas humanas a través de los diagnósticos de enfermería ubicados en los 4 modos adaptativos; En el modo de autoconcepto se identificaron baja autoestima situacional, trastorno de la imagen corporal,

Estimulo focales	FAEO-UJED N=79		CECAN n=44		ENEO-UNAM n=41		TOTALES. N=164	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Ha recibido información de complicaciones.								
Si (enfermería, medico, internet)	19	11.5	28	17	0	0	47	28.5
No	60	36.5	16	10	41	25	117	71.5
Síntomas en el hombro y brazo post-mastectomía.								
Contractura del hombro	12	7	2	1	12	7	26	15
Hormigueo	21	13	14	8.5	21	13	56	34.5
Dolor	60	36.5	26	16	22	13.5	108	66
Fibrosis	18	11	8	5	7	4	33	20
Limitación en la amplitud de movimiento	36	22	16	10	32	19.5	84	51.5
TOTAL (será mayor al 100% por pacientes que presentaron más de 1)	232	141%	123	75%	179	109%	534	326%
Linfedema/ etapa	32	19.5%	14	8.5%	13	8%	59	36%
Etapa I	11	7	5	3	6	4	22	14
Etapa II	7	4	3	2	6	4	16	10
Etapa III	15	8.5	6	4	1	.5	21	13

temor, ansiedad ante la muerte en porcentajes entre 40 a 50%, (Tabla 2).

TABLA 2: Respuestas humanas a través de los diagnósticos de enfermería en el modo de Autoconcepto, en

las personas atendidas en los PROCUIDEM de las Unidades de Cd.Mx y Durango México.

Respuestas Humanas a través de los diagnósticos de enfermería.	MODULOS PROCUIDEM							
	FAEO - UJED		CECAN - SSA		ENEO - UNAM		TOTALES*	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Autoestima situacional	38	21	20	12	23	14	81	47
Trastorno de la imagen corporal	37	22.5	15	9	24	14.5	76	46
Temor	45	27.5	4	2.5	16	11.5	68	41.5
Ansiedad ante la muerte.	56	34	10	6	16	11.5	85	51.5
Duelo	15	9	6	4	14	8.5	35	21.5

En el modo adaptativo físico-fisiológico se identificaron 12 respuestas humanas, en las que prevalecieron los conocimientos deficientes con 82%, seguido de un diagnóstico de riesgo de acumulación anormal de líquido debido a una obstrucción en el sistema linfático con el 80%, deterioro de la movilidad con el 53%, y el sobrepeso con un 40%, oscilando en el 30% se encuentran ya como diagnóstico real la acumulación anormal de líquido en el sistema linfático, dolor y riesgo de infección (Tabla 3).

TABLA 3: Respuestas humanas a través de los diagnósticos de enfermería en el modo físico – fisiológico, en las personas atendidas en los PROCUIDEM de las Unidades de Cd.Mx y Durango.

Respuestas Humanas a través de los diagnósticos de enfermería. MODO FISIOLÓGICO.	MODULOS PROCUIDEM.							
	FAEO-UJED N=79		CECAN N=44		Eneo-UNAM N=41		TOTALES	
Sobrepeso	14	8.5	30	18	23	14	67	40.5
Deterioro de la movilidad	37	22.5	18	11	32	19.5	87	53
Acumulación anormal de líquido en el sistema linfático	25	15.2	15	9	20	12	60	36
Deprivación del sueño	8	4.8	7	4	15	9	30	18
Fatiga	10	6	1	.5	19	11.5	30	18
Deterioro de la integridad tisular	8	5	4	2.5	6	4	18	11.5
Deterioro de la integridad cutánea	8	5	4	2.5	10	6	22	13.5
Riesgo de infección	30	18	15	9	14	8.5	59	35.5
Riesgo de acumulación anormal de líquido debido a una obstrucción en el sistema linfático	57	35	38	23	36	22	131	80
Dolor agudo	28	17	15	9	22	16.5	65	39.5
Conocimientos deficientes	61	37	40	24	34	21	135	82

En el modo de adaptación de función del rol prevalece el diagnóstico de enfermería de afrontamiento ineficaz con el 37%, (Tabla 5)

TABLA 5: Respuestas humanas a través de los diagnósticos de enfermería en el modo adaptativo de Función del Rol en las personas atendidas en los PROCUIDEM de las Unidades de Cd.Mx y Durango.

Respuestas Humanas a través de los diagnósticos de enfermería. modo Función del rol	MODULOS PROCUIDEM							
	FAEO - UJED		CECAN -SSA		Eneo - UNAM		TOTALES	
	F	%	F	%	F	%	F	%
Desempeño ineficaz del rol.	23	14	7	4	12	7	42	25
Déficit del Autocuidado= vestido	9	5.5	2	1	11	7	22	13.5
Afrontamiento ineficaz	34	21	14	8.5	13	8	61	37.5

Por último pero no menos importante

en el modo de interdependencia el diagnóstico que prevaleció, es el de disposición para mejorar el afrontamiento familiar con 81%. (Tabla 6).

TABLA 6: Respuestas humanas a través de los diagnósticos de enfermería en el modo adaptativo de interdependencia, en las personas atendidas en los PROCUIDEM de las Unidades de Cd.Mx y Durango.

Modo de Interdependencia	MODULOS PROCUIDEM							
	FAEO - UJED		CECAN -SSA		Eneo - UNAM		TOTALES	
	F	%	F	%	F	%	F	%

Disposición para mejorar el bienestar espiritual	23	14	8	5	33	20	64	39
Disposición para mejorar el afrontamiento familiar	62	38	26	23	33	20	121	81
Interrupción de procesos familiares	40	24	18	11			58	35

FUENTE:
Ficha de valoración de enfermería expreso

bajo el modelo de adaptación de Roy, específica para la persona mastectomizada.

COMENTARIOS FINALES

Resumen de resultados.

Las respuestas humanas que prevalecieron en las mujeres mexicanas que han perdido un seno como parte de su tratamiento por cáncer de mama, fueron la falta de conocimiento representada por el diagnóstico de enfermería conocimientos deficientes, seguido de un diagnóstico de riesgo de acumulación anormal de líquido debido a una obstrucción en el sistema linfático así como la limitación de la movilidad, aunque no se encontró evidencia de estudios de este tipo se pudo contrastar con estudio similares como el caso de un estudio diseñado para identificar el nivel de concientización y educación sobre cáncer de mama y linfedema en supervivientes de un hospital universitario, en el cual coinciden en la edad y nivel de educación de los participantes así como en el poco conocimiento e información proporcionada para prevención de complicaciones como el linfedema (acumulación de líquido linfático), posterior a la cirugía de extirpación del seno en la población estudiada.⁶ Estudios previos han evaluado el conocimiento o conciencia del linfedema como la principal complicación posterior a la extirpación de su seno y se identificaron niveles de conocimientos entre medio y bajo conocimiento⁷⁻¹⁰, por lo que en nuestro estudio de habla del riesgo de la acumulación líquido linfático, un estudio ,as nos menciona sobre la realización de una encuesta de la población sobre el estado de conciencia del linfedema en la mujer coreana diagnosticada con cáncer, encontrando que existe una conciencia y educación inadecuadas para el linfedema.¹¹ También podemos mencionar que en otros modos adaptativos pudimos identificar la incidencia de respuestas humanas como el temor y afrontamiento ineficaz lo que coincide con la publicación de un estudio de caso con la implementación de un plan de cuidados individualizado basado en el Modelo de Adaptación de Roy¹², en el cual se identificaron algunos estímulos contextuales que coinciden con nuestro estudio, como el dolor y riesgo de infección así como las alteración en el modo de autoconcepto con el deterioro de la imagen corporal y baja autoestima situacional, identificados y retomados también en el estudio anterior sin embargo dicho estudio menciona que ese sentimiento cambio con la realización de su reconstrucción, en lo trabajado en otros estudios de caso y estudios similares en las personas pos operadas de mastectomía guarda varias coincidencias en las respuestas humanas encontradas a través de los diagnósticos de enfermería así como en las guías y planes de cuidado agregando que se recomienda la educación al profesional de salud con extensión de su práctica avanzada,¹²⁻¹⁴

Conclusiones

El cuidado de la mujer post-operada de mastectomizada y su rehabilitación implica comprender los cambios vividos y brindar los cuidados necesarios, partiendo de los diagnósticos de enfermería por lo que las respuestas humanas que se pudieron identificar con la metodología propuesta y que se presentaron de manera frecuente representaran sin lugar a dudas el primer paso para establecer un plan de cuidados estandarizado que marque las directrices de actuación para en profesional de enfermería a cargo del cuidado de la mujer mexicana que ha perdido un seno como parte de su tratamiento para el cáncer de mama, ya sea en el ejercicio libre de la profesión o dentro de las instituciones de salud mediante la práctica avanzada o rol ampliado, por lo que a partir de este conocimiento se queda una ardua tarea para establecer estrategias que contribuyan a la recuperación de la salud, la toma de decisiones informadas y el aumento del bienestar físico, mental, social es decir una mejor calidad de vida y una adaptación integrada.

Recomendaciones.

El conocimiento de los hallazgos de la investigación nos permite proyectar la continuidad en el cuidado humanizado partiendo de las respuestas humanas representadas por las categorías diagnósticas de enfermería lo que permite estandarizar el cuidado centrado en el verdadero sentir de las personas pero sin olvidar que se trata de dar un cuidado holístico e individualizado por lo que en todo momento los profesionales de la salud o seres de cuidado deberán estar atentos en el sentir de ser humano al que cuidan.

REFERENCIAS

1. Nigenda-López, G., González-Robledo, LM., Caballero, M., Zarco-Mera, A., y González-Robledo, MC. Informe. Proceso social del cáncer de mama en México. Perspectiva de mujeres diagnosticadas, sus parejas y los prestadores de servicios de salud. México, Fundación Tomatelo a Pecho. 2009: Acceso: julio 8 2016, consultado en: <http://www.tomateloapecho.org.mx/Archivos%20web%20TAP/Proceso%20social%20del%20cancer%20de%20mama.pdf>
2. Hidding JT, Beurskens CHG, van der Wees PJ, van Laarhoven HWM, Nijhuis-van der Sanden MWG. Treatment Related Impairments in Arm and Shoulder in Patients with Breast Cancer: A Systematic Review. PLoS ONE 2014, 9(5): e96748. doi:10.1371/journal.pone.0096748
3. Hayes SC, Johansson K, Stout NL, Prosnitz R, Armer JM, Gabram S, Schmitz KH. Upper-Body morbidity following breast cancer: incidence and evidence for evaluation prevention and management within a prospective surveillance model of rehabilitation. Cancer. 2012; 118(suppl 8):2237-2249.
4. Bryant-Lukosius D, Valaitis R, Martin-Misener R, Donald F, Morán Peña L, Brousseau L. Advanced Practice Nursing: A Strategy for Achieving Universal Health Coverage and Universal Access to Health. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2017;25:e2826. [Access 08/31/2017]; Available in: http://www.scielo.br/pdf/rlae/v25/es_0104-1169-rlae-25-02826.pdf.
5. North American Nursing Diagnosis Association (NANDA). Diagnósticos enfermeros de la NANDA. Definiciones y clasificación 2015-2017. Barcelona: Elsevier; 2015. p. 24-441.
6. Pinar Borman, Ayşegül Yaman, Sina Yasrebi, Oya Özdemir. The Importance of Awareness and Education in Patients with Breast Cancer-Related Lymphedema. DOI 10.1007/s13187-016-1026-1. J Canc Educ (2017) 32:629–633.
7. Keast DH, Despatis M, Allen JO, Brassard A- Chronic oedema/lymphedema: under-recognized and under-treated. Int Wound J. 2015 12(3):328–333.
8. Sherman KA, Koelmeyer L The role of information sources and objective risk status on lymphedema risk-minimization behaviors in women recently diagnosed with breast cancer. Oncol Nurs Forum . 2011- 38(1):E27–E36
9. Morcos BB, Al Ahmad F, Anabtawi I, Abu Sba AM, Shabani Y, Yaseen R- Lymphedema. A significant health problem for women with breast cancer in Jordan. Saudi Med J- 2013. 34(1):62–66
10. Choi KJ, Kim HD, Sim YJ, Kim GC, Yu BC et al- A survey of status of awareness of lymphedema in breast cancer patients in Busan-Gyeongnam, Korea. Ann Rehabil Med 2015. 39(4):609–615
11. Herberger K, Blome C, Sandner A, Altheide F, Heyer K, Müntner KC et al Quality of care of patients with chronic lymphoedema in Germany. Dermatology 2013. 226:238–246
12. Carrera-García R. Plan de Cuidados Enfermero a una mujer con cáncer de mama desde el Modelo de Adaptación de Callista Roy. Grado en Enfermería. Curso 2014-2015. Convocatoria Junio 2015.
13. Ortega-López R, Tristan-Rodríguez A, Aguilera-Pérez P, Pérez-Vega M, Fang-Huerta M. Cuidado de enfermería en paciente postoperada de mastectomía: estudio de caso. Rev Cuid 2014; 5(2): 842-50.
14. Zavala-Pérez IC, Flores-Martínez WSN, Olea-Gutierrez CV, Valle-Solis MO. Vivenciando el Cuidado a través de la Experiencia de Ofelia. ENE. Revista de Enfermería. 2013; 7 (3).

La empresa ante el incremento de la corrupción

Dr. Jorge Antonio García Gálvez¹, Dr. Héctor Rogelio Olivares Galván,² Dra. Tamara Morales Owseykoff³

Resumen—El objetivo es describir la participación de las empresas y el sector público en la corrupción, su vinculación en este ilícito y el efecto ocasionado. Es una investigación de análisis cualitativo. Se empleó el método deductivo, respaldado en fuentes como textos de investigación y revistas especializadas. Se hace una descripción histórica de los intentos de los empresarios de incorporar la Responsabilidad Social Empresarial a la gestión corporativa para combatir la corrupción, se aborda la importancia tanto de iniciativas internacionales para combatirla como de programas de cumplimiento de las normas. Se concluye aseverando que si existe profesionalismo, *compliance*, reglas claras que se apliquen a los negocios y gobierno a través del poder judicial, se puede crear un círculo virtuoso capaz de generar valores, en lo económico y social. El cambio debe ser una decisión compartida entre los sectores empresa y gobierno, reconociendo que combatir la corrupción tiene beneficios intrínsecos.

Palabras clave—Empresa; Sector Público; Corrupción; Vinculación.

Introducción

La principal razón de las empresas es la generación de utilidades, sin embargo es necesario que cuenten con principios, normas y políticas que beneficien, de diversas maneras, a las personas involucradas en los procesos de producción. Para los fines de este trabajo es oportuno utilizar el término Responsabilidad Social Empresarial (RSE) porque éste incluye la participación activa, reflexiva y voluntaria del empresario que, además de cumplir con las metas establecidas por su Consejo de Administración, ha de asumir el compromiso de respetar los postulados de la responsabilidad social que tiene diversas propuestas en diferentes campos para luchar contra la corrupción. Esto se debe lograr respetando y acatando las leyes y nuevas disposiciones establecidas para las organizaciones corporativas, además siguiendo modelos fijados en Derechos Humanos, Estándares Laborales, Medioambientales y Anticorrupción.

Al Centro Mexicano para la Filantropía (Cemefi), a la Confederación Patronal de la República Mexicana (Coparmex) y al Consejo Coordinador Empresarial (CCE), se sumaron múltiples organizaciones empresariales representativas de la economía del país, para la promoción de buenas prácticas empresariales y en temas afines a esta cultura, para conformar la Alianza por la Responsabilidad Social Empresarial por México (AliaRSE), incorporándose activamente en el Comité Nacional del Pacto Mundial que más adelante se describirá.

“En México, uno de los principales avances en el tema es haber logrado el consenso de los principales organismos empresariales y de responsabilidad social sobre un concepto y marco ideológico común, lo que, sin duda, facilita su difusión y comprensión” (Cajiga, J., S/F). Al otro lado del tema, se encuentra la corrupción, que ha tenido un preocupante crecimiento en la administración pública en las últimas tres décadas en México. La ciudadanía como consecuencia la percibe con claridad y la padece, aunada a la indiferencia del gobierno de emitir medidas correctivas. La inconformidad está generalizada en casi todos los sectores de la población, y al mismo tiempo existe irritación y exigencia social por la ineficaz justicia aplicada a los servidores públicos y altos funcionarios (gobernadores), que cometen frecuentes y cuantiosos desvíos de fondos oficiales.

Para la agencia Transparencia Internacional (TI) “La corrupción ha dejado de ser vista sólo como un asunto de moral y ética, estático e inmutable para cierto tipo de individuos o sociedades. Cada vez más, la corrupción se percibe como una conducta humana que obstaculiza el desarrollo humano y por lo tanto requiere ser medida” (TI, 2017). En la última evaluación (enero 2019) en el *Índice de Percepción de la Corrupción 2018*, México se ubicó en el lugar 138 de 180 países a nivel global, volvió a descender, en esta ocasión cayó tres lugares con 28 puntos, en la escala de 0 a 100, colocándose en el último lugar entre los integrantes de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y al final de la región, apenas arriba de Nicaragua y Guatemala, países con serias crisis democráticas (Staff, 2019).

A menudo se delimita el referido desempeño ilícito únicamente al ámbito gubernamental, mitigando importancia a la influencia, injerencia y participación de la iniciativa privada en las actividades ilícitas, es necesario ampliar la mirada hacia la actuación que ella juega, vinculada con el sector gubernamental. Para conocer cuál era la situación

¹ Dr. Jorge Antonio García Gálvez es investigador académico del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana, catedrático de maestría. jorgarcia@uv.mx (autor corresponsal).

² Dr. Héctor Rogelio Olivares Galván es investigador académico del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana. holivares@uv.mx

³ Dra. Tamara Morales Owseykoff es investigadora académica del Instituto de la Contaduría Pública de la Universidad Veracruzana. tamorales@uv.mx

imperante en el país relativa a la existencia de irregularidades en el sector privado, Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad y Transparencia Mexicana desarrollaron una metodología de evaluación de las características mínimas que debe tener una política de integridad corporativa (MCCI-TM, 2018).

La corrupción se maneja con redes y el sector privado coadyuva en la operación con actuación medular, para que las manipulaciones puedan operar, es común que una o más empresas estén inmiscuidas en un acto de corrupción. El texto contiene: Introducción, Planteamiento, Objetivos, Marco Teórico, Metodología, Técnica y Materiales empleados, Conclusiones y Propuestas.

Objetivo

Describir la participación de las empresas y la participación del sector público en la corrupción. La vinculación de la empresa privada con el gobierno en la corrupción y el efecto que ocasiona en la empresa, en el gobierno y en la sociedad.

Marco Teórico y Materiales Empleados

Para su desarrollo se utilizaron fuentes diversas de información como textos de investigación, medios electrónicos, revistas especializadas en negocios y diarios por el contenido de perillas. Para la exposición se plantean la Responsabilidad Social Empresarial, la actuación del Sector Gobierno, la Vinculación entre uno y otro para consumir desviaciones de recursos. Es una investigación de análisis cualitativo. Se empleó el método deductivo, para la fundamentación soportada en juicios argumentativos y debatibles, con respaldo en diversas fuentes informativas, por su actualidad, permiten exponer la vigencia del problema.

Limitaremos el análisis al último de los Cuatro Principios del Pacto Global 2000, denominado Marco Anticorrupción, que determina que las empresas se comprometerán a actuar y enfrentar la corrupción en todas sus prácticas. Se expone la hipótesis: En México los empresarios suelen enfrentar la corrupción de manera inconsistente, las acciones realizadas muestran que si bien ha habido avances en su contienda, han sido insuficientes para reducirla.

La Responsabilidad Empresarial

El tema es de actualidad, importancia e interés porque abarca los Sectores Empresarial, Gubernamental y Social con efectos en el bienestar del país. En las últimas dos décadas los empresarios se han comprometido en concienciar su proceder, tanto dentro como fuera de la empresa, además contribuirá a mejorar la confianza de la colectividad en general. A finales del siglo XIX y principios del XX se comenzó a criticar a las corporaciones por ser demasiado grandes, poderosas y alentadoras de prácticas antisociales y anticompetitivas. A fin de combatir esta imagen negativa algunos líderes empresariales comenzaron a realizar grandes donaciones a título personal a instituciones de caridad o a proyectos de mejora de las condiciones de vida de los ciudadanos. A partir de 1990, el concepto de la RSE ha sido aceptado y promovido en la sociedad, desde gobiernos y corporaciones hasta consumidores y organizaciones no gubernamentales. Es en esta década donde comienzan los esfuerzos por crear alianzas internacionales que permitan influir en la conducta de las empresas, debido al avance de la globalización las empresas capitalistas transnacionales tienen acceso e influyen en naciones en vías de desarrollo con gobiernos débiles, donde pueden fácilmente evadir responsabilidades con los habitantes de los países que las acogen. Para contrarrestar lo anterior organizaciones internacionales como las Naciones Unidas (ONU), la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), y la Organización Internacional del Trabajo (OIT) deciden sumarse a un movimiento global, estableciendo líneas de acción entre sus miembros (Waddock, 2008). Un ejemplo de este tipo de iniciativas que intentan apoyar la sociedad promoviendo la RSE a nivel internacional es el Pacto Mundial de las Naciones Unidas.

Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Como reacción ante el impacto que tienen las empresas transnacionales comienzan a surgir iniciativas desde organizaciones civiles que demandan que las grandes corporaciones asuman responsabilidad frente a la sociedad. Ante estos esfuerzos coordinados por ejercer una presión en las corporaciones, surge la idea de crear un pacto internacional que permita conciliar los intereses de la sociedad, los gobiernos y las empresas, poniendo en el centro del debate la RSE. Así, tras dos años de preparación, en enero de 1999 en el Foro Económico de Davós el Secretario General de la ONU Kofi Annan propone un Pacto Mundial sobre los derechos humanos, laborales, medioambientales y de lucha contra la corrupción (Gómez, 2011).

El Pacto es un acuerdo no vinculante que alienta a las empresas de todo el mundo a adoptar políticas sostenibles y socialmente responsables, y a informar sobre su implementación. Es la mayor iniciativa a nivel internacional sobre la sostenibilidad corporativa, con cerca de 10,000 empresas participantes de más de 160 países, de casi todos los rubros de la industria y el comercio, provenientes tanto de economías desarrolladas como de países en vías de desarrollo (United Nations Global Compact, 2019). El Pacto tiene dos objetivos principales: a) Integrar los diez principios del Pacto en las actividades comerciales en todo el mundo y, b) Catalizar acciones en apoyo de objetivos más amplios de

la ONU, como los Objetivos de Desarrollo del Milenio y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. A continuación se muestra la Tabla 1 con el desglose de lo antes citado:

Tabla 1. Principios del Pacto Mundial de las Naciones Unidas

Marco	Componentes
Derechos Humanos	1. Apoyar y respetar la protección de los derechos humanos reconocidos universalmente.
	2. Asegurar que la empresa no sea cómplice de abusos de los derechos humanos.
Estándares Laborales	3. Apoyar los principios de la libertad de asociación sindical y el derecho a la negociación colectiva.
	4. Eliminar toda forma de trabajo forzoso o realizado bajo coacción.
	5. Apoyar la erradicación de cualquier forma de trabajo infantil.
	6. Apoyar la abolición de la mano de obra esclava.
Medioambiente	7. Mantener un enfoque preventivo que favorezca el medio ambiente.
	8. Fomentar las iniciativas que promuevan una mayor responsabilidad ambiental.
	9. Favorecer el desarrollo y la difusión de las tecnologías respetuosas con el medio ambiente.
Anticorrupción	10. Trabajar en contra de la corrupción en todas sus formas, incluidos extorsión y soborno.

Fuente: Red Pacto Mundial México. *Elaboración propia*

http://www.2006-2012.economia.gob.mx/files/comunidad_negocios/ied/pacto_mundial_mexico.pdf

<https://www.pactomundial.org/2015/02/10-principios-del-pacto-mundial/>

Actualmente además de las empresas extranjeras, hay 435 empresas mexicanas o con su casa matriz en el país que son miembros participantes o firmantes. Entre ellas se encuentran firmas del sector industrial, automovilístico, farmacéutico, extractivo, biotecnológico, de comunicaciones y la construcción, entre otras, e incluye tanto a grandes corporativos como a pequeñas y medianas (United Nations Global Compact, 2019).

Compliance, Efectiva Práctica para Identificar Riesgos

Un aspecto fundamental de la empresa es el cumplimiento de la legislación internacional y/o nacional que rigen a las corporaciones, tanto en el ámbito financiero, fiscal o laboral. Sin embargo algunas, incluidas grandes corporaciones transnacionales, han dañado la confianza de los consumidores al incurrir en deshonestos casos de corrupción y fraude. Como ejemplos mencionamos las millones de cuentas falsificadas de Wells Fargo, el engaño sistémico de Volkswagen sobre los niveles de emisión de un modelo de vehículos o el soborno generalizado en Petrobras. Lo citado fue noticia en años recientes, de acuerdo a reportes de la revista *Harvard Business Review*, casi la mitad de los casos de fraude en Estados Unidos nunca se denuncian públicamente, y una corporación típica pierde cerca de 3 millones de dólares en ingresos anuales por ilícitos. Lamentablemente, este fenómeno de corrupción corporativa no es nuevo (Chen & Soltes, 2018).

Debido a los fraudes citados en las últimas décadas del siglo pasado, diversos grupos empresariales se agruparon y adoptaron políticas y procedimientos internos para informar y tratar de prevenir conductas ilegales. Este esfuerzo se hacía especialmente porque algunos legisladores norteamericanos estaban tratando de regular y penalizar más a las empresas por prácticas deshonestas. El autocontrol hizo un llamado a los líderes empresariales para evitar el costo e interrumpir la regulación adicional, aliviando la carga investigativa sobre los reguladores (Taratino, 2006); (Patterson & Smith, 2007). Alentados por los beneficios percibidos, en 1991, la Comisión de Sentencias de los EE.U (USSC) modificó sus directrices y ofreció a las empresas una reducción sustantiva de las multas si demostraban que tenían un programa de *compliance* efectivo (Chen & Soltes, 2018).

Es así como el término *compliance* –que surge de la palabra anglosajona *comply with*– y que representa conformidad o cumplimiento, pasó a ser de uso frecuente entre las empresas y los despachos tanto contables como legales de todo el mundo. De manera sencilla *compliance* implica “el cumplimiento de la norma para aplicarse de manera real y permanente tanto en la estructura corporativa como en la operativa de las empresas” (Olvera, Escobedo, Meza, & Fuentes, 2018). Es pertinente mencionar que no es una herramienta de gestión administrativa ni empresarial, que está asociada “en la vigilancia de acatar y cumplir leyes, postulados, códigos de ética, tareas, lo cual da idea de lo complejo y amplio de su concepto.” (Ortiz, 2018). En la mayoría de los sectores de la industria, el comercio y el ámbito financiero, la globalización y el desarrollo tecnológico, propiciaron que germinaran múltiples regulaciones, lo cual hace que el interés por *compliance* se acreciente. En México, existen diversas regulaciones que los directivos de empresas deben cumplir, como la Ley Federal para la Prevención e Identificación de Operaciones con Recursos de Procedencia Ilícita (LFPIORPI), la cual regula el régimen de la prevención del lavado de dinero (Saucedo, 2018). Si bien es cierto que las empresas invierten cada vez más recursos en los departamentos encargados del *compliance*, todavía existen casos en los cuales las fallas en el cumplimiento de las regulaciones son evidentes.

La Empresa ante la Corrupción

La revista *Expansión* en México lleva casi una década tratando el tema de la corrupción en el país, encontrando en un inicio múltiples obstáculos debido a que era un tema que “se expresaba poco e incomodaba a las empresas”, a

pesar de que les afectaba, como quedó revelado en la publicación de julio de 2012 con el reportaje El país de la mordida, “*Expansión* solicitó por escrito entrevistas a empresas mexicanas de los primeros 10 puestos del ranking de las 500 empresas más importantes de México, pero ninguna accedió a hablar sobre corrupción ni las mejores prácticas para evitarla” (Gasca, 2012). La Secretaría de la Función Pública, dependencia que vigila el ejercicio público del gobierno federal, tampoco concedió la entrevista.

Llama la atención la falta de participación empresarial, de acuerdo con datos de la Encuesta Nacional de Calidad Regulatoria e Impacto Gubernamental en Empresas en 2016, asimismo estas agrupaciones gastaron 1,600 millones de pesos en actos de corrupción, sin considerar el desgaste de su imagen y pérdidas en las finanzas, lo que implica una cifra mayor, al mismo tiempo representa la corrupción el 10% del Producto Interno Bruto del país. Si estos recursos se invirtieran en la empresa el costo disminuiría (MCCI-TM, 2018). La primera edición del tema Combate a la Corrupción la realizó la revista *Expansión* en la publicación de septiembre de 2017 con información también de “Las 500 empresas más importantes de México”, en esa ocasión muchas compañías ignoraban la importancia y valor de participar, el resultado de la evaluación fue desolador, todas reprobaron con muy baja puntuación.

El logro de la siguiente edición fue la iniciativa de Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad (MCCI) y Transparencia Mexicana (TM), que en alianza con la revista *Expansión* propusieron su participación para la Segunda edición aplicando el IC500, de la misma manera consideraron el ranking de las 500 empresas más importantes de México, con el objetivo de evaluar la calidad y publicidad de sus políticas de *compliance*, la publicación se efectuó en noviembre de 2018, la portada llevó el título “500 Frente a la Corrupción”. Por primera vez se muestra la transparencia con que comunican sus prácticas anticorrupción y la calidad de información que tienen las principales firmas del país, elemento que las vuelve más sólidas o sensibles ante convites ilícitos (*Expansión*, 2018).

Resultados de la Evaluación IC500

Utilizando los datos generados por la revista *Expansión*, las organizaciones no gubernamentales Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad, Transparencia Mexicana y la Institución del pueblo de los Estados Unidos de América (USAID) desarrollaron el índice Integridad Corporativa 500 (IC500), el cual es una metodología de evaluación de las características mínimas que debe tener una política de integridad corporativa. Se ha aplicado por dos años consecutivos. Analiza la situación que impera (grado de mejora, retroceso o estancamiento). Cabe mencionar que no es un índice sobre la corrupción al interior de las empresas, ni otorga certificación alguna en materia de integridad. De acuerdo a Transparencia Internacional, la publicidad de las políticas de integridad de las empresas se traduce en una mejor calidad y mayor efectividad en las medidas anticorrupción del sector privado. Para desarrollar el IC500 de 2018 se diseñó un cuestionario basado en el componente de publicidad de las políticas anticorrupción del estudio Transparencia de la Información Corporativa de Transparencia Internacional. El número de preguntas fueron 28, se agruparon en cuatro ejes (MCCI-TM, 2018): a) Publicidad de los elementos de una política anticorrupción integral, b) Alcance y socialización de la política anticorrupción, c) Sistema de monitoreo, denuncia y sanciones, y d) Accesibilidad de la información.

La información obtenida en la encuesta fue cuantiosa por el número de empresas participantes y preguntas realizadas, por motivo de espacio, se comentarán brevemente las relacionadas con el objeto de estudio del texto. Resultados (R) de la evaluación aplicada en las empresas:

- Publicidad de los elementos de una política anticorrupción integral:

R. El 60% de las empresas hace público un programa anticorrupción y el 39% hace pública una declaración o compromiso de cero tolerancias a la corrupción.

R. Únicamente el 29% publican sus políticas para prevenir fraude.

- Alcance y socialización de la política anticorrupción:

R. Cerca del 50% (242) de las empresas cuentan con alguna mención a la existencia de una política anticorrupción para socios comerciales, incluyendo proveedores y contratistas.

R. Más del 20% de las empresas publican que cuentan con un programa de capacitación en materia de integridad.

- Sistema de monitoreo, denuncia y sanciones:

R. El 67% hacen mención de un sistema de denuncias.

R. Solamente el 45% de las empresas hace público un correo electrónico para denuncias y un 44% hace público un número telefónico.

- Accesibilidad de la información:

R. En 2017 una cuarta parte de los casos (134 de 500) la información anticorrupción o de integridad fue de fácil acceso, se necesitaron tres clics o menos para llegar a ella; en 2018, el 40% de las empresas cumplen con el criterio (204 de 500).

R. En 2018 el porcentaje que publica en español fue del 50% (MCCI-TM, 2018).

Se observa una mejora en la forma en que las empresas publicitan sus políticas anticorrupción tanto hacia la sociedad como dentro de su propia estructura corporativa, respecto a la edición anterior. Sin embargo, un mejor puntaje no significa que se esté exento de cometer actos de corrupción o se cumpla con el código de conducta o política de integridad interno. Un alto porcentaje de las empresas todavía se encuentran lejos del nivel que aspiran tener en el combate a la corrupción, y en empresas de menor tamaño la presunción es que la situación sea peor (MCCI-TM, 2018).

El Gobierno ante la Corrupción

La corrupción se ha convertido en un problema prioritario a vencer. Tantas son sus repercusiones económicas, políticas y sociales, que cada vez es más visible y rechazada por la sociedad civil en general. Sin embargo, a pesar del gran daño que causa no existe un modelo único que defina, entender sus causas, cómo medirla y reducirla. Esta definición fue adecuada al contexto del escrito (INEGI, 2016).

La corrupción en México es longeva, ya que se remonta a décadas pasadas; en contraste es relevante la participación de numerosos periodistas, académicos, ONGs, la sociedad civil, mas otras organizaciones que por desconocimiento omito, quienes han demandando y señalando durante años la limitada democracia y demandando mejoras en cada uno de los factores de la economía que traen bienestar, como fuentes de trabajo, mejores salarios, servicios médicos, educación, servicios públicos y seguridad, entre otros. La razón de que el gobierno incumpla con la asignación de recursos presupuestados no es por insuficiencia de ellos, el destino es la corrupción.

Los últimos cuatro presidentes de la república de México fueron evaluados junto con más de 170 países por Transparencia Internacional en el Índice de Percepción de la Corrupción. Las calificaciones obtenidas demuestran que la lucha contra la corrupción ha resultado una palpable decepción, de 1999 a 2018 la mejor calificación fue de 37 con Fox, a pesar de ser baja, y se desplomó a 28 con Peña, en una escala donde 0 es altamente corrupto y 100 es muy limpio. Los resultados obtenidos lo han situado entre los países más corruptos, con graves problemas de gobernabilidad y menores niveles de ingresos y desarrollo humano, como lo podemos apreciar en la Tabla 2.

Tabla 2. Índice de la percepción de la corrupción con cuatro Presidentes de la república

Año	Presidente	Países Evaluados	Lugar que ocupa	Calificación
1999	Ernesto Zedillo	99	58	32
2000		90	59	33
2001		91	51	37
2002	Vicente Fox	102	57	36
2003		133	64	36
2004		145	64	36
2005		158	65	35
2006		163	70	33
2007		179	72	35
2008		180	72	36
2009	Felipe Calderón	180	89	33
2010		178	98	31
2011		183	100	33
2012		174	105	34
2013		177	106	34
2014	Enrique Peña	175	103	35
2015		168	95	35
2016		176	123	30
2017		180	135	29
2018		180	138	28

Fuente: Índice de Percepción de la Corrupción 2018 via Transparencia Internacional. *Elaboración propia.*
https://imco.org.mx/politica_buen_gobierno/indice-percepcion-la-corrupcion-2018-via-transparencia-internacional-2/

Un análisis elaborado por Transparencia Mexicana sobre la política anticorrupción, identifica que el grueso de las medidas adoptadas es de carácter preventivo y muchas han resultado ineficaces. Un número limitado de las acciones anticorrupción conducen a la sanción; la falta de sanciones por corrupción es lamentable, sólo el 2.9% de las acciones penales terminaron en condena (TM, 2019). En la actualidad se está viviendo una gran crisis de valores, demostrada por la generalizada corrupción en el sistema político, se constata por el número de funcionarios de élite que se encuentran procesados por acusaciones de actos ilícitos de todo tipo, es el caso de los ex gobernadores de los

estados de: Veracruz (preso), Quintana Roo (preso), Tamaulipas (preso), Coahuila (detenido en España y puesto en libertad), Chihuahua (prófugo), (LaJornada, 2019), Nuevo León (arrestado y luego absuelto) y Tabasco (en prisión domiciliada) abrigando el sistema a numerosos políticos y funcionarios deshonestos que se encuentran en libertad gozando de las fortunas malversadas, esta situación tiene consecuencias, sospechas y responsabilidades por el deficiente desempeño en los Órganos Internos de Control y los presidentes en funciones, al permitir el saqueo durante décadas al erario. Prevalece la demanda social que el gobierno en turno demuestre la voluntad de combatirla, recuperando los recursos despojados y procesando a los agraviados.

La Empresa y el Gobierno Vinculados a la Corrupción

El problema de la corrupción no es privativo del sector público. El sector privado cumple un papel importante en el terrible entramado de la corrupción, y por lo mismo es un potencial agente de cambio en la sociedad. Cuando la corrupción se tolera el clima comercial general se ve afectado, porque la confianza del público se pone en riesgo. Lo anterior ocasiona el incremento de precios a los productos que se trasladan al consumidor. Un ambiente de corrupción empresarial con el gobierno mina las pocas capacidades de las agencias responsables de su combate, debido a también están implicados en la desatención de los delitos (Durden, 2018).

La vinculación de las empresas y el gobierno con la corrupción forman un trípode nocivo que sólo puede romperse cuando existen esfuerzos coordinados para detener la realización de ilícitos. En un acto de corrupción siempre existe un corruptor y un corrompido, y en el caso de las empresas existen tres tipos de relaciones corruptoras: público-privadas, entre empresas (*business to business*) y entre personas de la misma empresa. Por tanto, es imprescindible que se actúe de manera enérgica entre ellos y con el gobierno si se quiere enfrentar a la corrupción de manera integral.

Conclusiones

Si existe profesionalismo, autodisciplina (*compliance*), reglas claras y eficaces (leyes) que se apliquen a los negocios y al gobierno a través de un árbitro imparcial (poder judicial), se puede llegar a crear un círculo virtuoso capaz de generar valores, además de en lo económico y social. El cambio no puede forzarse, debe ser una reflexión y decisión compartida entre los sectores empresa y gobierno, al reconocer que combatir la corrupción tiene beneficios intrínsecos para todos: empresas, gobierno y sociedad.

El emblema del fenómeno de la vinculación entre empresas y gobiernos, lo ilustra el caso Odebrecht y los gobiernos de más de 17 países y presuntamente implicado el gobierno Mexicano.

Referencias

- Cajiga, J. (S/F). *El Concepto de Responsabilidad Social Empresarial*. CDMX: Centro Mexicano para la Filantropía (CEMEFI), p. 1.
- Chen, H. y Soltes, E. (2018). Why Compliance Programs Fail—and How to Fix Them (Online). *Harvard Business Review*. Disponible en: <https://hbr.org/2018/03/why-compliance-programs-fail>
- Durden, O. (2018). The Effects of Corruption on Business. *Chron*: <https://smallbusiness.chron.com/effects-corruption-business-52808.html>
- Expansión. (2018). Un Camino Sin Retorno. *Expansión*, 12.
- Gasca, L. (2012). El País de la Mordida. *Expansión*, 96 -106.
- Gómez, D. P. (2011). El Pacto Global de las Naciones Unidas: Sobre la Responsabilidad Social, la Anticorrupción y la Seguridad. *Prolegómenos - Derechos y Valores*, 14 (28): 217-231.
- INEGI. (2016). La Corrupción: Una Revisión Conceptual y Metodológica. *En Números*, 1(7), publicación electrónica trimestral.
- La Jornada. (2019). Editorial. *La Pesada Herencia de Corrupción*. p. 2.
- MCCI-TM. (2018). *Integridad Corporativa 500, Segundo Informe*.
- MCCI-TM. (2018). *Mexicanos contra la Corrupción y la Impunidad y Transparencia Mexicana*. From <http://integridadcorporativa500.mx/assets/docs/IC500-2018.pdf>
- Mexicanos Contra la Corrupción y la Impunidad, T. M. (2018). Que es IC500. *Integridad Corporativa 500 Segundo Informe*, 27.
- Staff, I. (2019). Transparencia Internacional. *Índice de Percepción de la Corrupción 2018*. pp. https://imco.org.mx/politica_buen_gobierno/indice-percepcion-la-corrupcion-2018-via-transparencia-internacional-2/.
- Saucedo, G. (2018). LFPIORPI. Regulación de PLD en Actividades Vulnerables. *Contaduría Pública*, 40-41.
- Sheehy, B. (2015). Defining CSR: Problems and Solutions. *Journal of Business Ethics*, 131 (3): 625-648.
- Waddock, S. (2008). Building a New Institutional Infrastructure for Corporate Responsibility. *Academy of Management Perspectives*, 87-108.
- Taratino, A. (2006). *Manager's Guide to Compliance: Sarbanes-Oxley, COSO, ERM, COBIT, IFRS, BASEL II, OMB's A-123, ASX 10, OECD Principles, Turnbull Guidance, Best Practices and Case Studies*. Nueva Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- TI. (2017). *Transparencia Internacional*. Disponible en: <https://www.tm.org.mx/transparencia-internacional/>
- TM. (2019). *Transparencia Mexicana*. Ni prevención eficaz, ni justicia efectiva en las acciones anticorrupción de México: Transparencia Mexicana. Disponible en: <https://www.tm.org.mx/ipe2018>
- United Nations Global Compact*. (2019). Disponible en: <https://www.unglobalcompact.org/what-is-gc/participants>
- Patterson, E.R. y Smith, J.R. (2007). The Effects of Sarbanes-Oxley on Auditing and Internal Control Strength. *Accounting Review*, 427-455.
- Olvera, J., Escobedo, G., Meza, R. S. y Fuentes, D. M. (2018). Responsabilidad Penal de las Empresas. *Contaduría Pública*, 32-38.
- Ortiz, M. (2018). ¿Qué se Entiende por Compliance? *Contaduría Pública*, 16-17.

Indicadores de sustentabilidad de la cuenca Río Copalita, con enfoque de bienes y servicios ecosistémicos

Biol. Nayeli García Juárez¹, Dr. Salvador Lozano Trejo², Dr. Ernesto Castañeda Hidalgo³, Dra. Gisela Margarita Santiago Martínez⁴, Dr. Ignacio Ocampo Fletes⁵

Resumen—El presente estudio tiene como objetivo identificar y analizar indicadores ambientales, sociales, y económicos para evaluar sustentabilidad en la cuenca del Río Copalita. Para ello, se identificaron indicadores que reflejen la contribución de acciones a la sustentabilidad mediante la metodología de Casas y el análisis con software Paleontological Statistics (PAST). Se colectó información mediante la aplicación de la entrevista estructurada para la generación de información primaria y la investigación documental para la secundaria. Se encontró que en la cuenca Río Copalita los indicadores identificados mayormente fortalecidos son los de la dimensión ambiental que presentan mayor contribución a la sustentabilidad, seguidos por los de la dimensión social. Sin embargo, se sugiere que los indicadores para la evaluación en cuencas, deben ser cada vez más sistémicos, debido a la escasa información que se genera.

Palabras clave— ambiental, desarrollo, económico, social.

INTRODUCCIÓN

En 1992, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) publicó la agenda 21 o programa para promover el desarrollo sostenible, la cual marcó el auge de la creación de metodologías de evaluación de sustentabilidad. En 1995, la ONU comenzó a trabajar en la creación de indicadores que consideran cuatro grandes dimensiones: la social, económica, ambiental y la institucional. En México se implementaron medidas nacionales e internacionales en componentes de sustentabilidad; así como, acciones encaminadas a la generación de indicadores con el fin de medir y evaluar las políticas y estrategias de desarrollo sustentable (Sheinbaum *et al.*, 2009; Buckingham y Theobald, 2003; INEGI, 2000).

Un indicador es una variable seleccionada y cuantificada, que permite ver la tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable. Los indicadores deben tener ciertas características como: preciso, confiabilidad y deben ser medibles (Sarandón 2002). Además, es importante desarrollar indicadores a diferentes escalas, ya que fortalecen decisiones informadas, así como la participación ciudadana, que impulsan a nivel mundial hacia el desarrollo sustentable. Actualmente, en la cuenca Río Copalita no se han realizado evaluaciones de sustentabilidad. Por ello, este estudio es una aproximación al diseño de indicadores en cuencas con enfoque de bienes y servicios ecosistémicos. El objetivo fue identificar y analizar indicadores ambientales, sociales y económicos para evaluar la sustentabilidad de la cuenca Río Copalita, Oaxaca.

CUERPO PRINCIPAL

Ubicación

El estudio se realizó en la cuenca Río Copalita, Oaxaca, perteneciente a la región hidrográfica 21 denominada Costa de Oaxaca. Está conformada por seis microcuencas: Santa Anita, La venta, San Cristóbal, Yuviaga, San Jerónimo y San Miguel, en la cual concurren 21 municipios de las regiones Costa y Sierra Sur del estado de Oaxaca. Cuenta con más de 36,000 habitantes que manejan los recursos naturales y en un sistema de gobernanza de usos y costumbres en su mayoría (SAGARPA y SEDAPA, 2014).

Método

Se llevó a cabo la identificación de los indicadores clasificados en tres dimensiones de análisis: ambiental, social y económica. Se utilizó el planteamiento hipotético de contribución del Índice Relativo de Sustentabilidad (IRS) (Casas, 2008) y la clasificación de bienes y servicios ecosistémicos de Millennium Ecosystem Assessment (MEA, 2005), que propone cuatro categorías: servicios de soporte, bienes de aprovisionamiento, servicios de regulación, servicios culturales y estéticos. Asimismo, el IRS plantea la integración y evaluación de las dimensiones que deben conciliar intereses para avanzar hacia el logro del paradigma de la sustentabilidad.

¹ La Bio. Nayeli García Juárez es estudiante de la Maestría en Ciencias en Productividad en Agroecosistemas del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. NAY_gj@hotmail.com (autor correspondiente)

² El Dr. Salvador Lozano Trejo es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. lozanos2004@gmail.com

³ El Dr. Ernesto Castañeda Hidalgo es Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. casta_h50@hotmail.com

⁴ La Dra. Gisela Margarita Santiago Martínez es Profesora-Investigadora del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. gissant68@hotmail.com

⁵ El Dr. Ignacio Ocampo Fletes es Profesor-Titular del Colegio de Postgraduados. Campus Puebla. agroecología_iof@yahoo.com

Para generar la información primaria se aplicó una entrevista estructurada en 36 temas; 12 para cada una de las tres dimensiones de la sustentabilidad. Se aplicó a 12 presidentes de los municipios que concurren en mayor extensión dentro de la cuenca: San Juan Ozolotepec, San Francisco Ozolotepec, San Marcial Ozolotepec, Santo Domingo Ozolotepec, Santa María Ozolotepec, San Miguel Suchixtepec, San Pedro el Alto, San Sebastián Río Hondo, San Mateo Río Hondo, Santiago Xanica y San Miguel del Puerto. Para realizar la información secundaria se consultaron documentos y estudios generados en el período 2008-2018.

Análisis de la información

Se integró la información en una base de datos para obtener los promedios de cada variable. Además, se transformaron y calificaron empleando cinco rangos de la escala Likert, de acuerdo a su tendencia de promover (+) e inhibir (-) la sustentabilidad (Casas, 2008) (Cuadro 1).

Calificación	Condición de Rango	Donde:
Califica = ± 1	Sí $X \leq X_{(1)} + X_p$	X. Variable en evaluación
Califica = ± 2	Sí $X_{(1)} + X_p > X \leq X_{(1)} + 2X_p$	$X_{(1)}$ Es el menor valor absoluto que toma la variable evaluación.
Califica = ± 3	Sí $X_{(1)} + 2X_p > X \leq X_{(1)} + 3X_p$	$X_{(5)}$ Es el valor absoluto mayor que tiene la variable que se evalúa.
Califica = ± 4	Sí $X_{(1)} + 3X_p > X \leq X_{(1)} + 4X_p$	
Califica = ± 5	Sí $X > X_{(1)} + 5X_p$	X_p La parte proporcional del espacio de evaluación de la variable. $(X_{(5)} - X_{(1)}) / 5$.

Cuadro 1. Transformación de rangos a la escala Likert. Fuente: Casas (2002).

De igual manera, se analizaron en el *software* PAST: Paleontological Statistics (Hammer *et al.*, 2001) v. 3.0 aplicando la técnica de análisis de componentes principales (ACP) para seleccionar las variables con mayor peso relativo.

Resultados

En la cuenca Río Copalita se identificaron 43 indicadores: 26 ambientales, 13 sociales y 7 económicos para las tres dimensiones de la sustentabilidad, lo que permitió estructurar una base de datos por indicador, estructurada con información relacionada al bien y servicio ecosistémico, variable, concepto, estimación, unidades y tendencia a la sustentabilidad.

De acuerdo con el porcentaje de la varianza total los indicadores ambientales representan el 62%, sociales el 34% y económicos el 4%. En la presente investigación se logró identificar a los indicadores que reflejan el estado en que se encuentra la cuenca Río Copalita. En la dimensión ambiental los indicadores fueron: superficie forestal por tipo de vegetación, disponibilidad media de agua por habitante y rendimiento agrícola bajo riego. Para la dimensión social resaltan las contribuciones negativas: número de productores de subsistencia, falta de programas y proyectos para el manejo de protección o fuente de agua de manantiales, excepto con una contribución positiva del ejercicio de la Gobernanza. Para la dimensión económica: costos de producción de los principales agroecosistemas bajo riego (expresada en miles de pesos) y escaso presupuesto para actividades productivas (Figura 1).

Pérez (2012) elaboró un análisis crítico sobre las limitaciones de los indicadores, con especial interés en las metodologías más empleadas, tanto a nivel nacional como mundial. Concluye que la mayoría de las metodologías en este ámbito, han sido ideadas para medir el funcionamiento global o regional, lo que dificulta su implementación en escalas geográficas locales; además, tienden a no considerar especificidades culturales. González *et al.* (2011) implementan el uso de variables como “especies indicadoras” con una perspectiva multitaxonómica para evaluar el estado ambiental. La integración de datos tanto ecológicos como socioeconómicos en una plataforma, pueden ayudar a cerrar la brecha entre la ciencia y la toma de decisiones prácticas, lo que resultaría en una gestión ambiental más sostenible (Mononen, 2016).

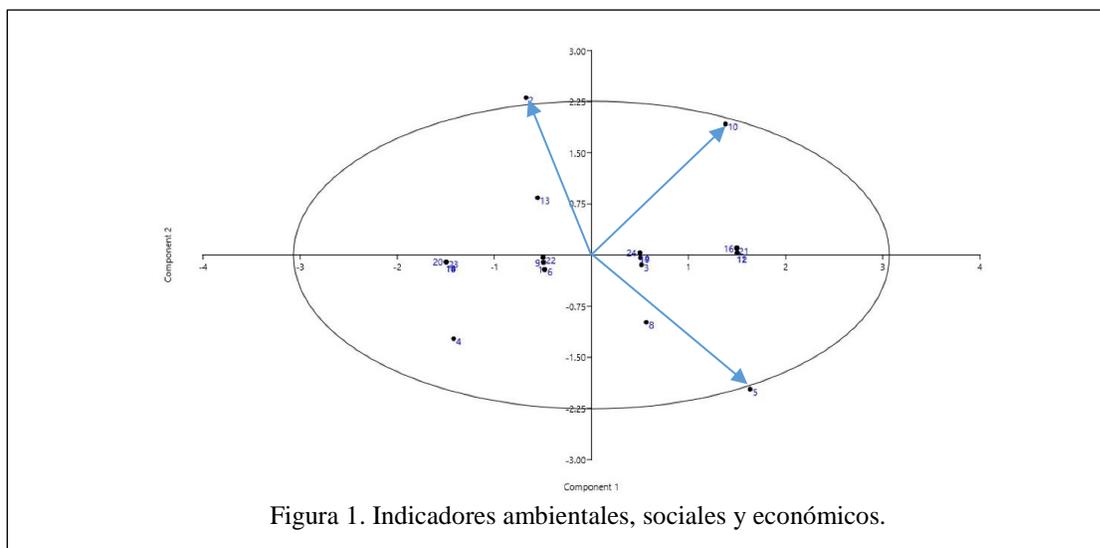


Figura 1. Indicadores ambientales, sociales y económicos.

COMENTARIOS FINALES

Conclusiones

En la cuenca Río Copalita los indicadores identificados que mayormente están fortalecidos son los de la dimensión ambiental, ya que presentan mayor contribución a la sustentabilidad, seguidos por los de la dimensión social y económica. El ejercicio de la gobernanza en el territorio rural, a partir de la propiedad social de la tierra como los “bienes comunales” y el derecho consuetudinario, estarían fortaleciendo la dimensión social para contribuir a una mayor sustentabilidad ambiental.

Recomendaciones

Se sugiere que se utilicen especies indicadoras como anfibios, insectos (macroinvertebrados) y nutrias. Además, es necesario que los indicadores no sólo sean entendibles para los investigadores, sino también para los tomadores de decisiones en los diferentes sistemas.

REFERENCIAS

- Buckingham, S. y K. Theobald. Building alliances for local environmental sustainability. En: Local environmental sustainability. England. 2003, 1-16.
- Casas Cázares, R., F. V. González Cossío, E. García Moya, T. Martínez Saldaña y B. V. Peña Olvera. “Contribución de la dimensión ambiental al desarrollo sustentable de tres agroecosistemas campesinos,” Revista Terra Latinoamericana, Vol. 26, No. 3, 2008, 275-284.
- González Valdivia, N., S. Ochoa Gaona, C. Pozo, B. Gordon Ferguson, L. J. Rangel-Ruiz, S. L. Arriaga Weiss y C. Kampichler. Indicadores ecológicos de hábitat y biodiversidad en un paisaje neotropical: perspectiva multitaxonómica. Revista de Biología Tropical, Vol. 59, No. 3, 1433-1451.
- Hammer, Ø., D. A. Harper y P. D. Ryan. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia electronica, Vol. 4, No. 1, 2001, p. 9.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). “Indicadores de desarrollo sustentable en México”. Editorial INEGI Aguascalientes, México: INEGI, 2000, p. 21-181.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). “Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment”. Editorial Island press, Washington, EUA, 2005, 137 páginas.
- Pérez, R. M. I. Indicadores de sustentabilidad: utilidad y limitaciones. Revista *Teoría y praxis*, No. 11, 2012, p. 102-126.
- Sarandón, S. J. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los Agroecosistemas. En: Sarandón (editor). Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas. 2002, 393-414.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) y Secretaría de Desarrollo Agropecuario Pesca y Acuicultura (SEDAPA). “Plan Rector de la Cuenca emblemática del Río Copalita. Informe final”. Oaxaca de Juárez, 2014.
- Sheinbaum Pardo, C., V. Rodríguez Padilla y G. Robles Morales. Política mexicana e indicadores de sustentabilidad. Revista Problemas del desarrollo, Vol. 40, No. 158, 2009, p. 13-135.

Expectativas de estudiantes universitarios para su incorporación al mundo laboral

¹Psic. Argelia García Matias, ²Mtra. Erika Egleontina Barrios Gonzales, ³Dr. Ulises Delgado Sánchez

Resumen

Las expectativas que tienen los estudiantes universitarios acerca del mundo laboral tienden a ser poco realistas ya que no tienen una idea clara de la realidad laboral. El objetivo del estudio fue evaluar las expectativas que tienen los estudiantes de licenciatura con respecto a su incorporación al mundo laboral. Método. Diseño de alcance exploratorio. Muestreo por cuota de 127 estudiantes de las carreras de psicología y nutrición. El instrumento utilizado fue redes semánticas naturales con la palabra estímulo *vida laboral*. Resultados. Los estudiantes muestran expectativas favorables sobre el mundo laboral. En el conjunto SAM muestran 8 palabras definidoras positivas y 2 negativas como cansancio y estrés. El tamaño de la red es de 234, con un índice de consenso grupal de 21.89%. Conclusiones. Se observan expectativas positivas de lo que es la vida laboral después de concluir con la carrera universitaria. Palabras clave: expectativas, universitarios, vida laboral, redes semánticas

Introducción.

Durante el trayecto de la carrera el estudiante universitario presenta diferentes expectativas de lo que será su vida después de concluir sus estudios, sin embargo, en ese tiempo no puede tener una idea clara de lo que será la vida laboral. Castillo y Gamboa (2012) mencionan que para las condiciones actuales de la sociedad y con perspectivas hacia el futuro es necesaria una educación donde se desarrollen competencias y no solamente un conjunto de saberes, es decir, se requiere de un proceso que “prepare para la vida” y para las distintas situaciones que el ser humano debe enfrentar. La educación debe crear mecanismos para que el estudiante se interese por participar activamente en su propio crecimiento y desarrollo. Los estudiantes universitarios suelen tener expectativas diferentes, aunque en su mayoría esperan que al salir de su carrera y entrar al mundo laboral tengan oportunidades laborales y sueldos competitivos, por desgracia esto no suele corresponder con la realidad.

En la Encuesta Nacional de Egresados (2018), se reportó que la edad promedio en que los universitarios ingresaron a su primer trabajo fue de 21 años; el 38% empezó a trabajar antes de iniciar, o en algún momento durante el estudio de su carrera; y 62% buscó trabajo hasta concluir los estudios. De aquellos que buscaron trabajo al terminar la licenciatura, 25% lo consiguió en menos de un mes, 19% en menos de un trimestre, 22% tardó entre tres y seis meses; 17% de seis meses a un año, y a 17% le tomó más de un año emplearse. La ENE muestra que, de 12 mil participantes egresados que reportaron estar sin empleo, el 16% estudió en una institución pública, y 14% en escuela privada. De aquellos que tienen empleo el 47% proviene de escuelas públicas y 49% de particulares.

Las expectativas de empleabilidad decaen cuando los estudiantes observan que no existe garantía de incorporación al mundo laboral, generando en ellos incertidumbre, agotamiento emocional, estrés, ansiedad, cansancio entre otras emociones que afectan su estado de ánimo; todo esto conlleva a la interrogante sobre su elección de carrera y si fue la correcta (Rosser, Suriá y Villegas, s/f).

De acuerdo con Bradford (2015) la elección de carrera es pieza fundamental para un buen desarrollo profesional, ya que considera que uno de los principales problemas en los jóvenes, es elegir carreras tradicionales que presentan sobreoferta laboral con un mercado laboral muy competitivo y con muy pocas oportunidades. Esto conlleva a que los jóvenes se vean obligados a laborar en puestos para los cuales se encuentran sobrecalificados, o no laboren en su área de especialidad. Una de las recomendaciones es, que los estudiantes tengan una formación de calidad en la que se les enseñe a ser conscientes sobre el mercado laboral, la economía y anticiparse a las necesidades futuras de empleabilidad. Una de las variables más estudiadas en este tema es la motivación. Santos (1990) define la motivación como “el grado en que los alumnos se esfuerzan para conseguir metas académicas que perciben como útiles y significativas”.

En Perú, una investigación realizada por Díaz, Peña y Puestas (2011) sobre factores asociados al nivel de expectativas de inserción laboral, tuvo como objetivo identificar los aspectos que intervienen en las expectativas de inserción laboral de los estudiantes de Medicina. El estudio se realizó con una muestra de 443 estudiantes con un

¹ Estudiante de Semillero de Investigadores. Licenciada en Psicología de la Universidad Fray Luca Paccioli en el Estado de Morelos, México. elia_arge@hotmail.com

² Estudiante del Doctorado en Psicología de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Coordinadora del Semillero de Investigadores en Morelos, México. info@semilleroinvestigadores.org

³ Profesor-Investigador de tiempo completo de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México. ulises.delgado@uaem.mx

rango de edad de 16 a 34 años a los cuales se les proporcionó el cuestionario: *Expectativas de Inserción Laboral*. Se encontró que el 77% proviene de una escuela particular, el 66 % tiene intención de migrar fuera del país. En la evaluación de las expectativas de inserción laboral sólo el 26% presentó un nivel de expectativas de inserción laboral alto, que se asociaba con el grado cursado que era el quinto año, al igual que tener familiares que laboren en áreas de ciencias de la salud o dominar otro idioma; otro factor fue que algunos realizaron una rotación en el extranjero. En conclusión, la mayor parte de la población estudiada mostró bajas expectativas de inserción laboral ya que solo el 26% calificó como expectativas altas.

En el presente estudio se utilizó la técnica de redes semánticas naturales con relación al mundo laboral, de acuerdo a la revisión de investigaciones realizadas con respecto al tema no se encontró alguna investigación con esta técnica. El objetivo de la presente investigación fue evaluar las expectativas que tienen los estudiantes de licenciatura con respecto a su incorporación al mundo laboral, en la localidad de Morelos, México.

Método

Diseño

El diseño de este estudio fue transeccional exploratorio, ya que de acuerdo con García (2009) se utiliza cuando los problemas de investigación son nuevos o poco conocidos.

Participantes

Se trabajó con un total de 123 estudiantes universitarios de las carreras de Nutrición y Psicología; con un rango de edad de 18 a 55 años.

Escenario

El estudio se realizó en un centro de estudios con sede en Cuernavaca, Morelos, en el que actualmente se imparten 16 Licenciaturas, 8 Ingenierías y 4 Maestrías. Es una Universidad privada, considerada como “económica” dentro de la oferta académica local.

Técnicas e instrumentos

La técnica utilizada fueron las redes Semánticas naturales que de acuerdo con Valdez (1998:65) sirven para aproximarse al estudio del significado de manera natural, es decir, directamente con los individuos evitando la utilización de taxonomías artificiales creadas por los investigadores (Arellano, Ramírez y Zermeño, 2005).

Las redes semánticas son un medio de recolección de información de individuos a los cuales se les pide que mencionen palabras que se relacionen con la palabra estímulo, las cuales son un resultado de la percepción de su entorno y vivencia en su presente (Arellano et al., 2005).

La palabra estímulo que se utilizó para la recolección de la información fue “vida laboral” con 5 palabras definidoras.

Procedimiento

En primer lugar, se solicitó permiso al coordinador de la institución y encargado de las áreas de la salud, para aplicar las redes semánticas. Se acordó que la recolección de las redes se realizaría en tiempos libres de los estudiantes para que no perdieran tiempo de su clase; posteriormente la aplicación se realizó durante dos días. El primer día fue con la licenciatura de nutrición y el segundo día fue con la licenciatura de Psicología. Se aplicaron las redes semánticas naturales con las palabras estímulo “vida laboral”, anteriormente se realizó un pilotaje para elegir el estímulo definitivo. Se redujeron las palabras definidoras de 10 a 5, debido a que en el pilotaje muchos dejaron casillas incompletas. Finalmente, se llevó a cabo el vaciado de las redes semánticas en una base de datos de Excel, donde se obtuvieron los valores de M, f, conjunto SAM e índice de consenso grupal.

Resultados

A continuación se presentan los resultados obtenidos con las redes semánticas.

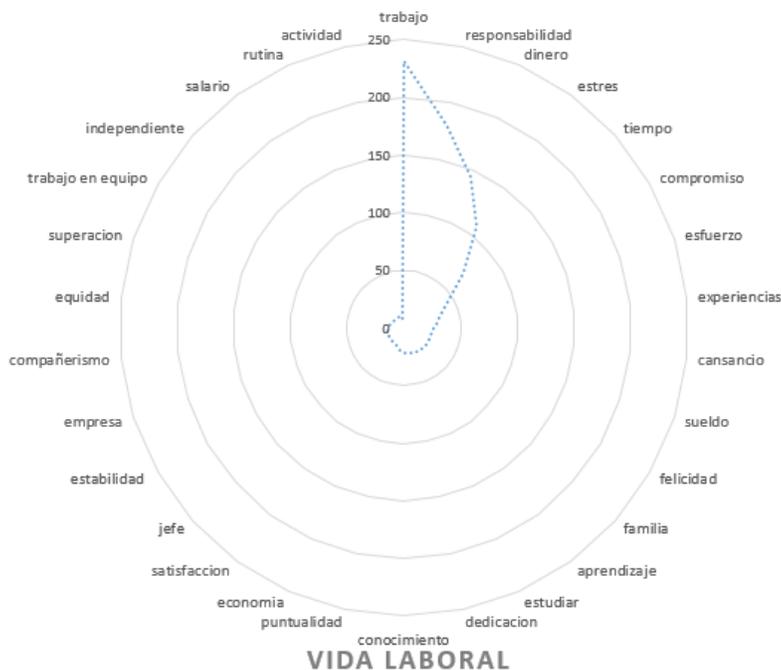
Tabla 1. *Resultados de la Red “vida laboral”.*

Palabras Definidoras	F	M	Porcentaje
trabajo	66	231	52%
responsabilidad	49	180	39%
dinero	50	143	39%
estrés	40	109	31%
tiempo	25	71	20%
compromiso	13	44	10%
esfuerzo	14	33	11%
experiencias	10	29	8%
cansancio	9	25	7%
sueldo	8	25	6%

En la tabla 1 se muestran las 10 palabras del conjunto SAM, seis de ocho palabras como trabajo, responsabilidad, dinero, tiempo, compromiso, esfuerzo, experiencias y sueldo muestran expectativas altas y solo dos que son cansancio y estrés muestran bajas expectativas.

Se encontró un valor J, es decir, el tamaño de la red de 234 elementos. El índice de consenso grupal fue de 21.89%.

En la figura 1 se muestran los 30 elementos con los valores más altos. Es notable que 28 de 30 palabras están definidas de manera positiva por los estudiantes, teniendo expectativas altas sobre lo que es la vida laboral y dejando como negativas estrés y cansancio



Comentarios finales

Discusión

Se encontró que los estudiantes muestran expectativas altas sobre lo que es el mundo laboral. En una investigación realizada por Betanzos, Paz y Uribe (2014) sobre expectativas laborales y empleabilidad en Enfermería y Psicología, se encontró que un 30.3 % piensa que tendrán dificultades para encontrar un trabajo bien pagado y el 60,0% menciona que encontrará trabajo relacionando a su carrera. De estos, el 31,8% buscaran trabajo en el sector público, 20,6% seguirá estudiando un posgrado, el 8,4% trabajara por su cuenta o creara una empresa privada, el 8,4 % realizara otro tipo de estudios, un 5,4% buscara prácticas en otro lugar, el 3,7% piensa viajar y un 1,7 % no piensa hacer nada. En relación a la investigación realizada se observa que los estudiantes muestran expectativas altas en cuanto a encontrar empleo relacionado a su carrera, así como también seguir estudiando, viajar y tener más tiempo que cuando se estudiaba, tener un empleo en que se sienta útil y que aporten algo a los demás obteniendo remuneraciones altas sobre su trabajo.

Castaño y Gil (s/f) realizaron un análisis de las percepciones del futuro laboral de los estudiantes universitarios/as y sus complicaciones en la configuración del proyecto profesional y vital, desde una perspectiva de género, con el objetivo de analizar las creencias y percepciones de los/as universitarios/as en torno al mundo laboral en base a los proyectos profesionales y vitales. En dicha investigación en el ámbito de futuro profesional un 89,9% les gustaría trabajar en una institución pública, el 16,3% en empresas privadas y por ultimo un 4,1% optaría por un trabajo independiente. Se menciona que la expectativa de los universitarios es alta ya que el 61% cree que encontrara un empleo que se ajuste a lo que está estudiando.

Benavides y Legarda (2018) en relación a las expectativas que los universitarios de los últimos semestres tienen sobre el aspecto laboral, el cual tuvo como objetivo el análisis de las expectativas laborales y de futuro que tienen los estudiantes de (8, 9 ,10 semestre) de las Facultades de ciencias económicas y administrativas con una muestra de 161 encuestas. Tomando en cuenta la distribución porcentual de estudiantes de los semestres antes mencionados, se realizó la siguiente estratificación por Facultad y semestre. Octavo (n= 148 estudiantes) representa

un 37,09% con un total de 60 encuestas contestadas. Noveno (n= 846 estudiantes) representa un 23,05% con un total de 37 encuestas contestadas. Décimo (n= 1219 estudiantes) representan un 39,58% con un total de 64 encuestas contestadas. Como resultado de las encuestas de expectativas laborales (empleo y emprendimiento) el 64,02% consideran expectativas altas de oportunidades laborales 15,24% se abstiene a asumir una posición positiva o negativa, un 23,63% tiene bajas expectativas laborales. En conclusión, se muestra mayor porcentaje con expectativas altas de oportunidades laborales, similar a lo encontrado en este estudio.

Conclusiones

Se observa que la expectativa que tienen los estudiantes universitarios acerca del mundo laboral es alta; se piensa tener un empleo con relación a su carrera, obteniendo un salario digno, tiempo y convivencia con la familia, así como experiencia en el área. Menchaca (2011) menciona que se debe realizar un vínculo con el mundo laboral, ya que estamos viviendo un cambio en la actualidad en el que las tecnologías y las políticas de desarrollo productivo están innovando y creando cambios en el mundo laboral.

Es importante que las instituciones educativas incluyan en su plan de estudios, medios de inserción laboral que ayuden a los estudiantes a entender los cambios laborales en la actualidad y las competencias que se muestran en las instituciones, ya sean de gobierno o privadas, mostrando un panorama amplio de un mundo laboral. De esta manera, se ayudaría a los estudiantes a dejar las expectativas poco realistas que a la larga tienen efectos negativos en su incorporación a la vida laboral.

Referencias

- Arellano, A., Ramírez, V. y Zermeño A. (2005). Estudios sobre las Culturas Contemporáneas. Redes semánticas naturales: técnica para representar los significativos que los jóvenes tienen sobre la televisión, internet y expectativas de vida. Vol. XI. N°022. [305-334]. Colima, México. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1394252>
- Benavides, D. y Legarda, N. (2018). Análisis de las expectativas laborales y de futuro de los estudiantes de últimos semestres (8°,9° y 10°) de la Facultad de ciencias económicas y administrativas de la universidad de Nariño San Juan de Pasto calendario b 2018. (trabajo de grado). Universidad de Nariño, Universidad Jorge Tadeo Lozano. San Juan de Pasto. Recuperado de https://expeditorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/5797/2018CoUNFCEA_EGGGPBenavidesLegardaAnalisisExpectativasLaboralesFuturoEstudiantesUltimosSemestres8910FacultadUniversidadNari%C3%B1o.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Casillas, M. y Gamboa, R. (2012). Desafíos de la Educación en la Sociedad Actual. *Diálogos Educativos*, 12(24), 55-69. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4156179>
- Castaño, M y Gil, M. (s/f). Universidad de Sevilla. Análisis de las percepciones del futuro laboral de los estudiantes universitarios/as y sus complicaciones en la configuración del proyecto profesional y vital, desde una perspectiva de género, con el objetivo de analizar las creencias y percepciones de los/as universitarios/as en torno al mundo laboral en base a los proyectos profesiones y vitales. Recuperado de <https://www.oei.es/historico/congresoctg/memoria/pdf/GilGalvan.pdf>
- Díaz, C., Peña, R. y Puentes, P. R. (2014). Cuerpo Médica. Factores asociados al nivel de Expectativas de Inserción Laboral en estudiantes de medicina de las universidades del norte del país. Recuperado de https://www.academia.edu/34022867/Factores_asociados_al_nivel_de_Expectativa_de_Inserci%C3%B3n_Laboral_en_estudiantes_de_medicina_de_las_universidades_del_norte_del_pa%C3%ADs
- Encuesta Nacional de Egresados (2018). Recuperado de <https://profesionistas.org.mx/wp-content/uploads/2018/09/Encuesta-Nacional-de-Egresados-2018.pdf>
- García-Cabrero, B. (2009). *Manual de Métodos de Investigación para las Ciencias Sociales: Un enfoque de enseñanza basada en proyectos*. México: Manual Moderno.
- Paz-Rodríguez, F., & Betanzos-Díaz, N., & Uribe-Barrera, N. (2014). Expectativas laborales y empleabilidad en enfermería y psicología. *Aquichan*, 14(1), 67-78. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74130041007>
- Polanco-Hernández, A. (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2), 1-13. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44750219>
- Suriá, R., Rosser, A. y Villegas, E. (s/f). Universidad de Alicante. ¿Perceben un futuro profesional exitoso los estudiantes universitarios tras terminar sus estudios? Recuperado de <https://web.ua.es/es/ice/jornadas-redes-2012/documentos/posters/242922.pdf>

ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE RIESGOS EN UNA PLANTA DE ALIMENTOS BALANCEADOS

Dr. Javier Martín García Mejía¹, M.I.I. Héctor Santos Alvarado²,
M.C. Juan Carlos Vásquez Jiménez³ y Ing. Umy López Bolaños⁴

Resumen— La evaluación y análisis de riesgos son fuentes con potencial de daño, las cuales deben ser identificadas desde los peligros, en cada área/actividad, con la finalidad de prevenir enfermedades que dañen la salud de los operarios; la presente investigación se realizó en una industria de alimentos balanceados, con 2 plantas productoras: para mascotas y pecuarios; ubicada en la región de Tehuacán, las cuáles carecen de: un programa de seguridad, plan de evaluación de riesgos y un programa de emergencias. El objetivo de la investigación consiste en hacer un análisis de la evaluación de riesgos en la empresa en base a la normatividad de la STPS; procediendo a identificar, evaluar, jerarquizar y dar a conocer los riesgos a los que se exponen los operarios al trabajar. Se utilizaron los cuestionarios de opinión como instrumento para obtener la información, detectando que el 54.4% del personal desconoce los riesgos a que se expone.

Palabras clave—riesgos de trabajo, seguridad, evaluación, normatividad.

Introducción

La seguridad industrial es un tema de importancia mundial, no solo aplica a empresas de giro industrial, sino a todo lo que se hace cotidianamente, en el hogar, la calle, escuela, etc., es por ello que se debe cuidar la integridad de las personas que nos rodean. Dentro del proceso productivo de esta organización la evaluación y análisis de riesgos son situaciones de suma importancia, ya que el desconocimiento puede tener como consecuencia daños al personal que ahí labora. Es por esto que deben ser identificados, los peligros en cada área y sus respectivas actividades, con la finalidad de prevenir enfermedades, que dañen la salud de personas en dichas actividades. En esta investigación se realizaron encuestas, al personal de ambas plantas que conforman esta organización Lo cual es de alarmarse ya que la organización no le ha dado la importancia adecuada a la seguridad de sus trabajadores y como consecuencia, se han presentado accidentes significativos que han causado hasta la muerte.

La Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), en su registro del Instituto Mexicano del Seguro Social, (2017) (IMSS) muestra estadísticamente los accidentes de trabajo en el 2016, los cuales fueron de 418,094, con unas 12,399 enfermedades de trabajo, para el 2017 hubo 381,094 accidentes de trabajo y 12,095 enfermedades de trabajo y en el año 2018 los accidentes de trabajo descendieron a 201,310 y 5,411 enfermedades de trabajo que afecta tanto a hombre como mujeres.

El diseño que se plantea en este trabajo se realizó basándose en cinco Normas Oficiales de la STPS de las 41 vigentes. Actualmente en esta organización no se cuenta con un análisis de riesgos, por áreas de trabajo; el personal operativo, desconoce el programa de seguridad industrial, la falta de interés y capacitación al personal en cuanto a la seguridad, ha provocado que los operarios trabajen en situaciones inseguras y como no les ha “pasado nada grave” piensan que trabajan “seguros”. Por ende, en la empresa existe una continua presencia de peligros y riesgos en cada una de sus áreas. Es necesario hacer frente a las principales emergencias que pudiesen suscitarse para mantener la seguridad del personal, por lo que se debe contar con un plan de evaluación de riesgos, para prevenir posibles accidentes. El estudio tiene como preguntas de investigación: ¿Cómo se identifica la normativa de la secretaria de trabajo y previsión social aplicable a la organización? ¿Cómo identificar las condiciones peligrosas e inseguras?

El análisis que acusa ésta investigación es para identificar los peligros y riesgos a los que se encuentran presentes cada uno de los trabajadores al realizar sus actividades diarias y mejorar con la finalidad de mejorar la productividad, cumpliendo con el marco normativo de la STPS, aplicable a esta organización, para la prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, que tienda a llevar un control sobre las actividades, que puedan causar algún daño a la salud de uno o más trabajadores. Por otra parte, se debe considerar muy importante cumplir con el marco

¹ El Dr. Javier Martín García Mejía es Profesor de La Maestría en Administración en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán, México, posgrados10@hotmail.com (autor corresponsal)

² El M.I.I. Héctor Santos Alvarado es Profesor de La Maestría en Ingeniería Industrial en el en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán, México, hsalvarado@hotmail.com

³ El M.C. Juan Carlos Vásquez Jiménez es Profesor de La Maestría en Ingeniería Industrial en el Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán, México vasquez.jimenez.juan.carlos@gmail.com

⁴ La Ing. Umy López Bolaños es estudiante egresada de la Maestría en Ingeniería Industrial Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Tehuacán, México umi_lob@hotmail.com

normativo de la STPS, ya que de esto dependerá la salud de los trabajadores y la productividad, al estar en un ambiente laboral sano y seguro, realizarán bien sus actividades.

Marco Referencial-Teórico

Los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales representan un problema humano y económico que constituye una grave preocupación en todo el orbe. A pesar de los esfuerzos desplegados a escala mundial para abordar la situación de la seguridad y salud en el trabajo, la Organización Internacional del Trabajo estima que cada 15 segundos, un trabajador muere a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo y 153 trabajadores tienen un accidente laboral. Cada día mueren 6,300 personas a causa de accidentes o enfermedades relacionadas con el trabajo, esto es más de 2 millones de muertes por año. Anualmente ocurren más de 300 millones de accidentes en el trabajo, que en gran medida resultan en ausentismo laboral. El costo de esta adversidad cotidiana es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un cuatro por ciento del Producto Interno Bruto global cada año. En esta investigación, la definición conceptual de las variables, son: Riesgo: es la probabilidad de ocurrencia de un evento, por ejemplo: riesgo de una caída, o el riesgo de ahogamiento según Zúñiga (2004). Accidente: como lo menciona Kayser (2001) es un hecho repentino y no planteado que resulta en lesión: parcial o total. Accidente de trabajo: es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste de acuerdo a NOM 019 (2011). Seguridad industrial: disciplina que se ocupa de la prevención de accidentes. El objeto es el accidente del trabajo. Éste es un hecho no buscado ni controlado que resulta en lesión. Si no hay lesión no existe accidente de trabajo según la ley, esto según Kayser (2001). Enfermedad Profesional: es el daño a la salud que se adquiere por la exposición a uno o varios factores de riesgo presentes en el ambiente de trabajo esto de acuerdo a Zúñiga (2004). Acto inseguro: en la NOM 019 (2011) menciona que un acto inseguro son las acciones realizadas por el trabajador que implican una omisión o violación a un método de trabajo o medida determinados como seguros.

La evaluación de riesgos nos dice Morales, (2009) que es el proceso de evaluar el riesgo o riesgos que surgen de uno o varios peligros, teniendo en cuenta lo adecuado de los controles existentes y decidir si el riesgo o riesgos son aceptables realizándose mediante una probabilidad y magnitud (consecuencia) de daño que causa dicho riesgo como se observa en el Cuadro 1:

		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO	MODERADAMENTE DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Cuadro 1. Niveles de riesgos indicados

En el análisis de riesgos y acorde a Norma OSHA 2018, primero se debe realizar un listado con todas las actividades de trabajo agrupadas de una forma lógica y cómoda, de forma que se pueda obtener de cada actividad la máxima información posible una vez se haya realizado el análisis de riesgos como, por ejemplo:

- Trabajos que deben realizar, su duración y frecuencia.
- Zonas de trabajo.
- Las personas que realizan el trabajo, bien sea de forma temporal o permanente.
- Personas que se pueden ver afectadas por las actividades que se realizan en las zonas de trabajo.
- Capacitación de los empleados sobre su puesto de trabajo.
- Procedimientos de trabajo o permisos. Instalaciones, maquinarias y equipos de trabajo.
- Recopilación de documentación en la que se encuentran los accidentes, incidentes, enfermedades de los empleados, etc.
- Datos sobre evaluaciones de riesgos.
- Organización del trabajo.

Se acuerdo a la NOM-031-STPS-2011, Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo, para poder realizar el análisis de riesgo por áreas de trabajo es necesario conocer las categorías de frecuencia de ocurrencia de los riesgos que se muestra en el Cuadro 2:

Frecuencia		Definición
Categoría	Denominación	
A	Remota	Que excepcionalmente puede ocurrir
B	Aislada	Que difícilmente ocurre
C	Ocasional	Que pocas veces ocurre
D	Recurrente	Que se repite con periodicidad
E	Frecuente	Que ocurre con regularidad

Cuadro 2. Frecuencia de la ocurrencia de los riesgos

La jerarquización del impacto del riesgo se obtiene asociando la frecuencia de la ocurrencia del riesgo, con la severidad del daño que puede ocasionar, de acuerdo con lo establecido en el Cuadro 3:

			Severidad del daño			
			I	II	III	IV
			Menor	Moderada	Crítica	Fatal
Frecuencia de ocurrencia del riesgo	E	Frecuente	Medio	Elevado	Grave	Grave
	D	Recurrente	Bajo	Medio	Elevado	Grave
	C	Ocasional	Mínimo	Bajo	Medio	Elevado
	B	Aislada	Mínimo	Bajo	Bajo	Medio
	A	Remota	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Bajo

Cuadro 3. Jerarquización del Impacto del Riesgo

Una vez identificada la naturaleza del trabajo, debemos continuar con la identificación de peligros que pudieran generar algún perjuicio en los trabajadores. Para poder realizar dicha identificación se tienen que realizar las siguientes cuestiones: ¿Existe una fuente de daño? ¿De qué manera puede suceder el daño? ¿A quién puede causar daño? El objetivo perseguido es ayudar al proceso de identificación de peligros, para ello es de gran utilidad categorizarlos de diferentes formas. Para cada uno de los peligros identificados, se deberá estimar el riesgo en función de las consecuencias de los mismos y la probabilidad de que ocurra un accidente

Descripción del Método

Diseño de la Investigación.

Según Hernández-Sampieri (2014), la investigación no experimental es un parteaguas de varios estudios cuantitativos, como las encuestas de opinión, los estudios ex post-facto retrospectivos y prospectivos, etc.; se considera que es los diseños transaccionales descriptivos, tienen como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población. Esta investigación es de tipo descriptiva, ya que se describen situaciones de riesgos a las que se encuentran presentes cada uno de los trabajadores, se carece de un programa de seguridad y salud ocupacional y al mismo tiempo el incumplimiento de ciertas normas que son aplicables a esta organización, la cual pone en riesgo la salud de todos los que ahí laboran.

Población y muestra.

La población del estudio es el total de los trabajadores de esta organización, haciendo un total de 51 empleados, dedicados a la elaboración de alimentos balanceados. Se pretende saber si el personal que ahí labora tiene algún conocimiento acerca de los peligros y riesgos a los que se encuentran expuestos día a día, y si hay si saben de la existencia de una evaluación de estos para reducir riesgos a su salud. Es importante tener la opinión de todos lo que ahí laboran, pero no es complicado tomar en cuenta a todos, por lo que, dentro de esta investigación, se tomarán en cuenta a los trabajadores que se encuentran en ciertas áreas del proceso productivo las cuales son: volcador, bacheo, pelletizado, ensacado, mecánicos y gerencia de producción de la planta de alimentos balanceados. En cuanto al muestreo, es probabilístico, siendo la muestra del estudio de 41 trabajadores, calculada por software libre, para un 95% de nivel de confianza y un error del 5%, como se aprecia en el cuadro 4:

The image shows a web-based calculator titled "Determine Sample Size". It has three input fields: "Confidence Level" set to 95%, "Confidence Interval" set to 5%, and "Population" set to 51. Below these are "Calculate" and "Clear" buttons. At the bottom, the "Sample Size" is calculated as 45.

Cuadro 4. Tamaño de la muestra

Por tanto, la muestra estratificada por áreas funcionales, en forma probabilística se determina según se muestra en el cuadro 5:

Estrato pecuarios	Total de la subpoblación (Nh)	Muestra del estrato (nh)
Mantenimiento	5	4
Embarque	6	5
Producción	13	12
Estrato mascotas	Total de población	Muestra
Mantenimiento	8	7
Embarques	6	5
Producción	13	12
Total	N=51	n=45
fh = 0.882 Fracción constante		

Cuadro 5. Muestra probabilística estratificada de la organización de estudio.

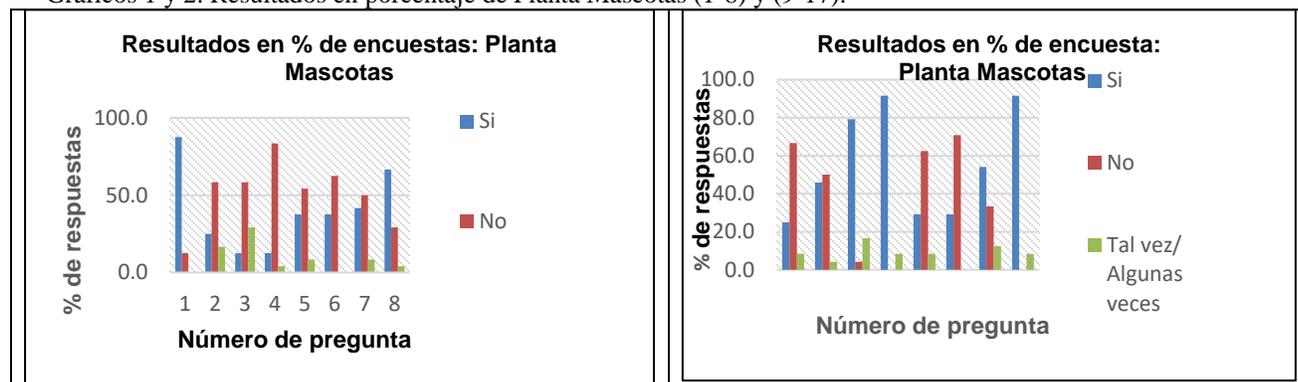
Instrumento de investigación.

La validez y confiabilidad de los instrumentos que se tomaran para realizar esta investigación son formatos que la STPS extiende mediante el Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el trabajo (PASST), los cuales serán modificados de acuerdo a las características de la organización. Los cuestionarios aplicados en ambas plantas, son de 17 preguntas de opción múltiple, el formato se muestra en el Anexo 1:

Resultados e Interpretación

Los resultados e interpretación que se obtuvieron después de la realización de cuestionarios son presentados en los gráficos 1 y 2:

Gráficos 1 y 2. Resultados en porcentaje de Planta Mascotas (1-8) y (9-17).

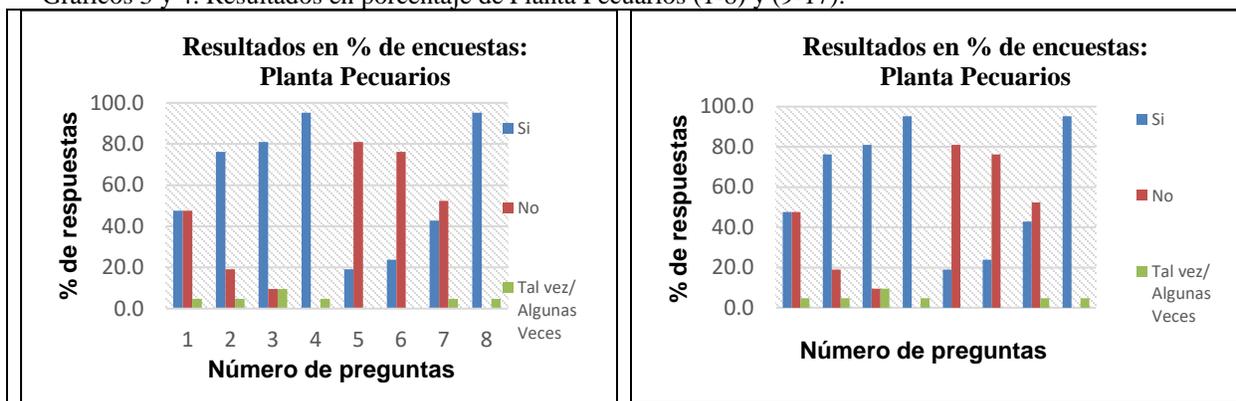


A manera de interpretación se seleccionan algunas respuestas: Como se puede observar se realizaron estos cuestionarios a un total de 24 trabajadores de las diferentes áreas (producción y mantenimiento) las cuales se muestran a continuación; un 87.5% cree que la salud tiene que ver con la seguridad, y un 12.5% dice que no tiene nada que ver. Siguiendo con las preguntas se observó que un 58.3% cree que la empresa no le da la importancia suficiente a la seguridad un 16.7% cree que algunas veces y solo un 25% cree que, si le dan la importancia adecuada, solo un 12.5% participa en las capacitaciones de seguridad que imparte la empresa lo más grave es que un 58.3% de los trabajadores encuestados dice que no los toman en cuenta y un 29.2% los capacitan algunas veces. Al momento de preguntarles si conocen el programa de salud ocupacional y seguridad industrial de la empresa un 83.3% dijo no saber, un 4.2% dijo saber algunas cosas, y solo un 12.5% dice que si lo conoce.

Un 54.4% dice no estar informado de los riesgos existentes en los puestos de trabajo y de la manera de prevenirlos, un 8.3% dice saber un poco y solo un 37.5% sabe los riesgos a los que está expuesto, por lo que es un poco difícil de creer que un 62.5% dice no tener una formación y adiestramiento para realizar su trabajo de forma correcta y segura, solo el 37.5% lo está; a diferencia de lo que dicen sobre la existencia de procedimientos de trabajo en aquellas tareas críticas por sus consecuencias en la que el 8.3% dice saber una que otra cosa, el 50% de los encuestados dice no saber si existen solo un 41.7% sabes de la existencia de esos documentos.

A continuación, se presentan los gráficos 3 y 4, los cuales muestran los resultados en porcentaje, de las opiniones de los empleados de la planta de pecuarios:

Gráficos 3 y 4. Resultados en porcentaje de Planta Pecuarios (1-8) y (9-17).



La interpretación de algunas respuestas seleccionadas son las siguientes: Como se puede observar se realizaron cuestionarios a un total de 21 trabajadores de las diferentes áreas (producción y mantenimiento) las cuales se muestran a continuación; de que un 95.2% cree que la salud tiene que ver con la seguridad, y un 4.7% dice que no tiene nada que ver. Siguiendo con las preguntas sobresale que un 52.4% cree que la empresa no le da la importancia suficiente a la seguridad un 28.6% cree que algunas veces y solo un 19% cree que, si le dan la importancia adecuada, solo un 14.3% participa en las capacitaciones de seguridad que imparte la empresa lo más grave es que un 47.6 % de los trabajadores encuestados dice que no los toman en cuenta y un 38.1% los capacitan algunas veces. Al momento de preguntarles si conocen el programa de salud ocupacional y seguridad industrial de la empresa un 85.7% dijo no saber, un 4.8% dijo saber algunas cosas, y solo un 9.5% dice que si lo conoce.

Un 52.38% dice no estar informado de los riesgos existentes en los puestos de trabajo y de la manera de prevenirlos, un 4.8% dice saber un poco y solo un 42.9% sabe los riesgos a los que está expuesto, por lo que es un poco difícil de creer que un 52.4% dice no tener una formación y adiestramiento para realizar su trabajo de forma correcta y segura, solo el 33.3% lo está y un 14.3% lo está más o menos; a diferencia de lo que dicen sobre la existencia de procedimientos de trabajo en aquellas tareas críticas por sus consecuencias, el 66.7% de los encuestados dice no saber si existen solo un 33.3% sabes de la existencia de esos documentos.

Resumen de resultados

Después de recorrer las áreas de trabajo de cada una de las plantas y realizar las encuestas, se observó que aproximadamente un 80% de los trabajadores desconocen sobre la seguridad y salud ocupacional por lo que un 56% concuerdan que la empresa no toma en serio la seguridad y salud de cada trabajador, no existe un programa de seguridad y salud ocupacional, los trabajadores desconocen los riesgos a los que se encuentran presentes el día a día, como consecuencia de esto, al tener un accidente no saben cómo actuar y por ende no son capacitados adecuadamente, por lo que es de suma importancia que el personal que realiza trabajos en espacios confinados y/o alturas desconocen la existencia de procedimientos o protocolos que puedan disminuir o en su defecto prevenir accidentes a la hora de realizar dicha actividad. Es de suma importancia que esta organización tenga documentado el análisis de riesgos por área de trabajo y los accidentes, las causas, y acciones que se dieron para prevenir accidentes. A demás de que al inicio de cada labor se debe informar sobre un tema específico de cómo cuidar su seguridad, y debe tomar en cuenta que cuando ingresa un nuevo trabajador se deberá realizarle un examen médico (para determinar si es apto o no para dicha actividad), capacitarlo para el puesto y darle una plática de inducción sobre la importancia de la seguridad industrial y salud.

Comentarios Finales

Conclusiones

Por lo anterior comentado, se demuestra la necesidad de proponer el diseño de un plan de evaluación de riesgos de acuerdo a la Normatividad de la Secretaria de Trabajo y Previsión Social sujeto a la aprobación de la valoración y autorización de la gerencia de mantenimiento. En cuanto ruido analizando la información obtenida y concentrada en las tablas anteriores, se observa que existen diferentes magnitudes de sonido en las áreas de ambas plantas que constituyen a esta organización, como se observa, las áreas más críticas de acuerdo a la exposición de los trabajadores son las áreas de volcador, ciclones, molienda, calderas, extrusor, pellets y rolado. Por lo que es muy importante proporcionarles y obligar al personal a utilizar el equipo de protección personal (EPP) adecuado.

Referencias Bibliográficas.

Eduardo, C. (2017). Seguridad Industrial Nivel Supervisor Editor asociado: Lic. Salvador Reynaldo Sanchez .

Hernández-Sampieri, D. R. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw-Hill / interamericana Editores S.A de C.V
Instituto Mexicano del Seguridad Social IMSS. (2017). Memoria estadística . Obtenido de Instituto Mexicano del Seguridad Social:
<http://www.imss.gob.mx/conoce-al-imss/memoria-estadistica-2017>

Kayser, B. (2001). Apuntes de la Universidad Tecnológica Nacional, Regional Buenos Aires. Obtenido de
<https://www.aiu.edu/publications/student/spanish/180-207/Higiene-y-seguridad-Industrial.html>

Morales, D. (24 de marzo de 2009). Metodo de Evaluacion de Riesgos. Obtenido de Centro de Estudios e Investigacion del Medio Ambiente:
<https://es.slideshare.net/ceima/mtodo-de-evaluacin-de-riesgos>

Norma Oficial Mexicana NOM 019, S. (13 de Abril de 2011). <http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>. Obtenido de
<http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/nom/34.pdf>

Secretaría de Trabajo y Previsión Social STPS. (2014). Estadísticas de Accidentes y Enfermedades Laborales a Nivel Nacional. Obtenido de
autogestion.stps.gob.mx: <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Nacional%202005-2014.pdf>

Zúñiga, G. (2004). El Portal de los Expertos en Prevencion de Riesgos de Chile. Obtenido de SIGWEB: <http://www.sigweb.cl/wp-content/uploads/biblioteca/SistemaColombia.pdf> Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichóa. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea) , Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

APENDICE

Anexo 1. Cuestionario utilizado en la investigación (extracto)

Encuesta sobre condiciones de higiene y seguridad en el trabajo		Logo de la empresa
Área:	Sección:	Fecha:
Descripción del área de trabajo:		
Instrucciones: Marque con una X la respuesta que usted considere correcta		
1.	¿Cree que la salud tiene que ver con la seguridad? S <input type="checkbox"/> i <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tal vez / Algunas veces <input type="checkbox"/>
2.	¿Cree que la empresa le da la importancia suficiente a la seguridad? S <input type="checkbox"/> i <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tal vez / Algunas veces <input type="checkbox"/>
3.	¿Participa usted en las capacitaciones de seguridad que imparte la empresa? S <input type="checkbox"/> i <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tal vez / Algunas veces <input type="checkbox"/>
4.	¿Conoce usted el programa de salud ocupacional y seguridad industrial de su empresa? S <input type="checkbox"/> i <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tal vez / Algunas veces <input type="checkbox"/>
5.	Usted es informado de los riesgos existentes en los puestos de trabajo y de la manera de prevenirlos. S <input type="checkbox"/> i <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tal vez / Algunas veces <input type="checkbox"/>
6.	Usted recibe formación y adiestramiento para realizar su trabajo de forma correcta y segura. S <input type="checkbox"/> i <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tal vez / Algunas veces <input type="checkbox"/>
7.	Usted sabe si existen procedimientos escritos de trabajo en aquellas tareas que pueden ser críticas por sus consecuencias. S <input type="checkbox"/> i <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Tal vez / Algunas veces <input type="checkbox"/>

CARACTERIZACIÓN FÍSICO QUÍMICA Y CLASIFICACIÓN ACORDE AL SUCS, DE LOS TIPOS DE SUELO EXISTENTES EN EL MUNICIPIO DE CAMPECHE, MÉXICO

Garma Quen Patricia M Dra.¹, García Ochoa Ernesto Dr.², Mex Alvarez Rafael M³, Buenfil Berzunza Carlos Dr.⁴, Cephard Joseph⁵.

Resumen— En el Sector agrícola así como en la Industria de la construcción, se requiere conocer las características de los suelos en donde se realizarán cultivos o se desplantará una estructura, y aún cuando es necesario un estudio en profundidad del sitio, es preciso conocer, al menos, las características físico químicas básicas así como clasificar los tipos de suelo existente acorde a algunos criterios como puede ser el Sistema de clasificación unificado de los suelos (SUCS). El presente estudio se limitó al Municipio de Campeche, Campeche en donde la representación de las componentes geotécnicas de la zona urbana se hace cada día más importante por encontrarse en crecimiento así como la presencia de amenazas naturales. Se efectuó el muestro correspondiente y se aplicaron las técnicas para su caracterización y clasificación. Es conveniente contar con estudios de zonificación que apoyen a la planificación de su desarrollo y a considerar los usos de suelo acordes a la ubicación geográfica.

Palabras clave— Sucs, clasificación de suelos, Caracterización físico-Química, INEGI

Introducción

En los últimos años, el crecimiento demográfico de las ciudades y la concepción de una mejor forma de vida en las mismas han propiciado un crecimiento y transformación de los asentamientos urbanos lo que va haciendo que se estén generando nuevos fraccionamientos y manchas urbanas a los alrededores ; hoy en día se percibe que el suelo es un recurso natural, escaso y no renovable, de tal manera que no es posible —o al menos no lo es desde un punto de vista sostenible— continuar diseñando la transformación de las ciudades según las pautas urbanísticas tradicionales por lo que se impone la necesidad de realizar un nuevo estudio de lo existente con el fin de poder preveer usos de suelo ante la demanda de infraestructura de nuevas necesidades generacionales.

La ciudad de San Francisco de Campeche, capital del estado y cabecera municipal del Municipio de Campeche, con una población que supera los 250,000 habitantes presenta condiciones topográficas, geológicas, geotécnicas y ambientales muy particulares, y que enfrenta la problemática de ser un centro poblacional en crecimiento por lo que debe considerarse una expansión natural hacia los alrededores. Todo crecimiento implica el asentamiento de nuevos edificios a los que se del debe asentar en los suelos para transferir las cargas a estratos resistentes por lo que precisa conocer las características físicas y mecánicas de las mismas. Más sin embargo, un dato preliminar que dará la pauta de las condiciones que posee y de lo que es posible esperar de un suelo lo proporciona la clasificación que se tenga conforme al SUCS.

A la fecha de hoy, no se cuenta con una base de datos en la que se tengan registrada la clasificación de los suelos encontrados en el municipio de Campeche razón por la que el presente trabajo ofrece un primer intento por proporcionar a los constructores de la región una carta de los tipos de suelos encontrados.

El crecimiento de la ciudad se ha producido de la misma manera que las grandes ciudades conurbadas en sus alrededores, población de escasos recursos, lo que implica construcciones de baja altura que demandarán muy poco

¹ La Dra. Patricia Margarita Garma Quen es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, México. pamgarma@uacam.mx

² El Dr. Ernesto García Ochoa es Docente Investigador del Instituto Tecnológico de Campeche, México. ergarcias@yahoo.com.mx (autor correspondiente)

³ El Dr. Rafael Manuel de Jesús Mex Álvarez es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma de Campeche, México. rafammex@uacam.mx

⁴ El Dr. Carlos E. Buenfil Berzunza es Docente Investigador del Instituto Tecnológico de Campeche, México cbuenfil@hotmail.com

⁵ El C. Cephard Joseph es alumno del séptimo semestre de la carrera Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Campeche, México. rsorin@ieaa.edu.es

a los suelos, desde el punto de vista de desplante de cimentaciones, por lo que el presente estudio prescinde de proporcionar perfiles estratigráficos y bajo la premisa de optar por cimentaciones superficiales sujetas a bajas cargas se hará la clasificación de los suelos encontrados a profundidades medias de cincuenta centímetros. Para facilitar la zonificación de los tipos de suelo, se cuenta con el apoyo del INEGI y sus cartas edafológicas y los resultados de este trabajo servirá para una mejor toma de decisiones al momento de elegir un tipo de cimentación

Descripción del Método

Localización geográfica

El proyecto se desarrolló en el Municipio de Campeche, ubicado en la entidad del mismo nombre enclavada en el sureste mexicano, se localiza entre los paralelos 17°49'01'' y 20°51'37'' de latitud norte y entre los meridianos 89°05'20'' y 92°28'21'' de longitud oeste, colinda al norte con el estado de Yucatán; al sur con Tabasco y la República de Guatemala; al este con Quintana Roo y Belice y al oeste con el Golfo de México y parte de Tabasco; goza de una posición estratégica en la parte occidental de la Península de Yucatán (Fig. 1).

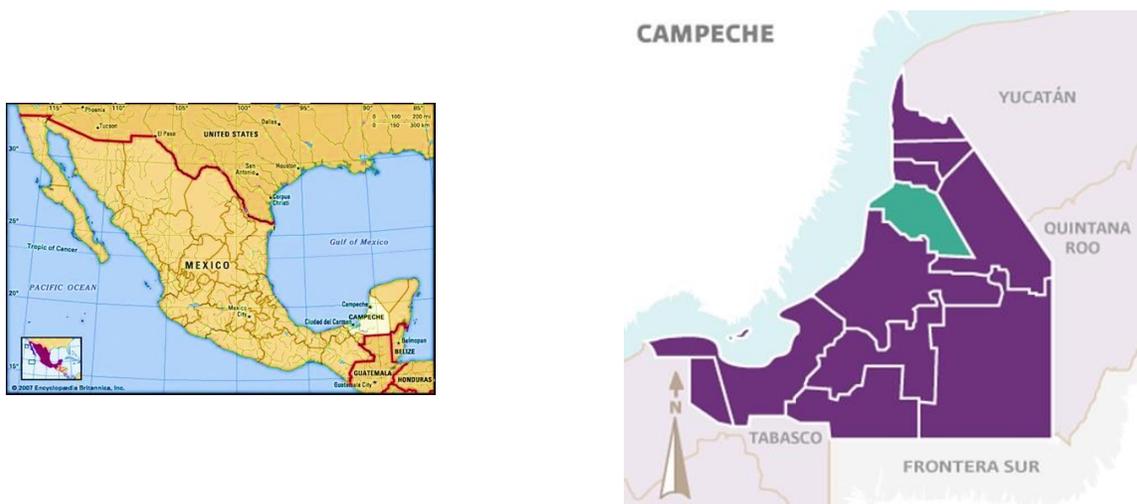


Figura 1 Municipio de Campeche, México.

Recopilación de información y trabajo cartográfico

Se realizó un recorrido general por el área de estudio, para verificar y validar el antecedente existente mediante cartas edafológicas proporcionadas por la INEGI (Fig. 2 y 3) y así reconocer el estado de las vías de comunicación para planificar el trabajo de prospección edafológica e identificar las unidades de suelo y tener un conocimiento preciso del paisaje, de las unidades geomorfológicas dominantes y del efecto de la actividad humana.

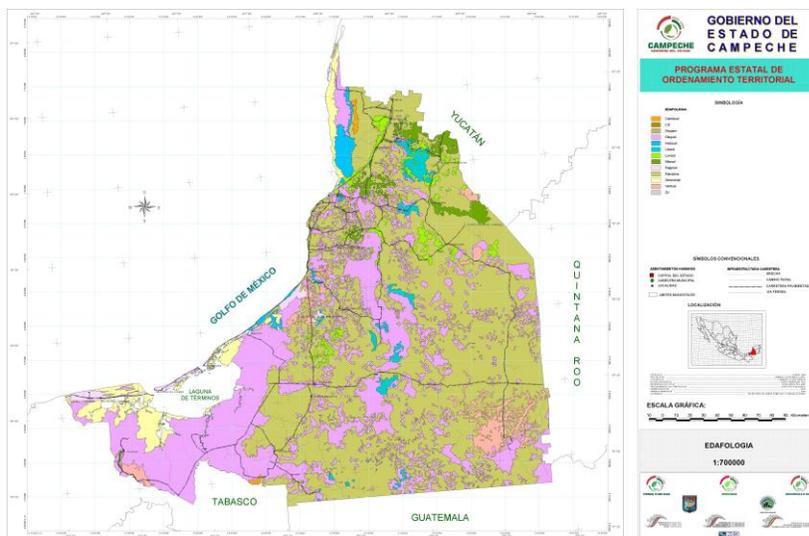


Figura 2. Carta Edafológica (INEGI)

Trabajo de campo

Para realizar el trabajo de campo fue preciso apoyarse en la carta edafológica para establecer una estrategia de búsqueda de muestra en los diferentes tipos de perfiles que se encuentran en el municipio y proponer puntos de captura de información, quedando de la siguiente manera:



Figura 3. Carta Edafológica Municipio de Campeche

Esto permitió confirmar y completar el primer análisis de las grandes divisiones fisiográficas y elaborar un inventario provisional de las principales unidades de suelo y su correlación con los elementos fisiográficos. Fue definida cada una de las grandes divisiones y la distribución preliminar de los suelos en el paisaje, pudiéndose a la vez, diseñar un programa racional de cartografía y prospección (densidad y localización de los puntos de muestreo).

Se realizaron cinco recorridos o viajes de tomas de muestras quedando establecidas como lo indica las Figura 3 y 4. El recorrido No. 5 comprendió puntos ubicados en la ciudad de San Francisco de Campeche, Camp:

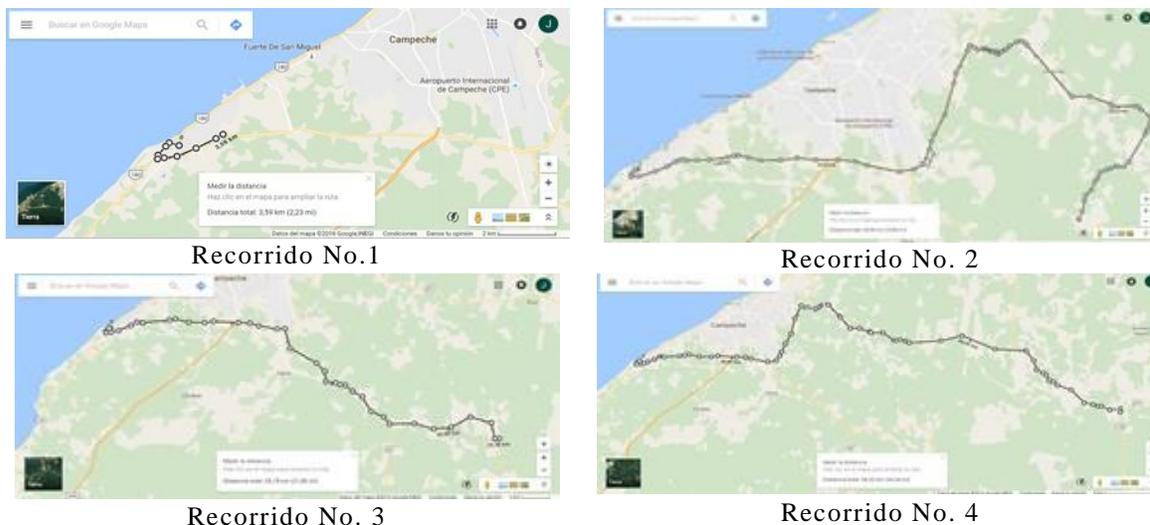
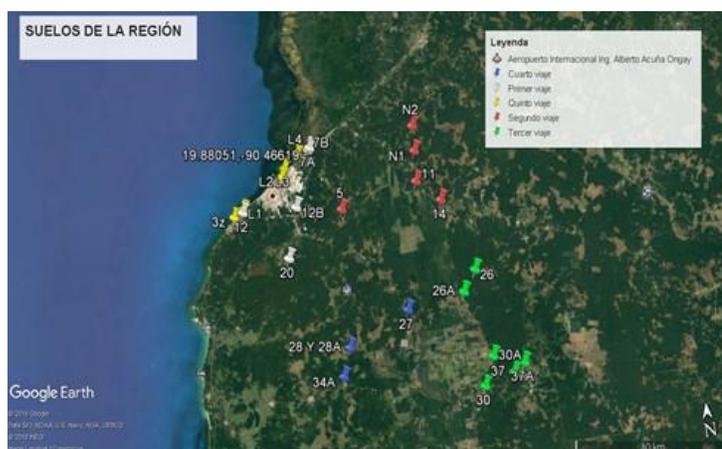


Figura 3 Recorridos para la tomas de muestras.



Punto	LONGITUD	LATITUD
L1	-90.59818	19.80296
7A	-90.46334	19.88373
5	-90.41766	19.77816
14	-90.2332	19.76972
20	-90.5261	19.71306
26	-90.18682	19.65167
26A	-90.2123	19.61871
27	-90.3191	19.60319
30	-90.19498	19.4643
37	-90.1387	19.4643
7B	-90.46619	19.88051
28		
28A	-90.43465	19.55694
L2	-90.52068	19.84482
L3	-90.51355	19.85794
L4	-90.48705	19.87733
11		
12	-90.60092	19.79625
12B	-90.50117	19.79234
34A	-90.45216	19.51211
37A	-90.11794	19.49261
3Z	-90.61731	19.79216
N1		
N2	-90.26882	19.89359
30A	-90.17314	19.50968

Figura 4. Ubicación de zonas muestreadas

Ensayos de laboratorio

Las muestras fueron tomadas y trasladadas al laboratorio de Ingeniería Civil del Instituto Tecnológico de Campeche para proceder a realizarle los ensayos que permitirán clasificar el suelo y que se realizaron en base a las siguientes normas:

NORMA	LIBRO	PARTE	TITULO
M-MMP-1-02/03	MMP. METODO DE MUESTREO Y PRUEBA DE MATERIALES	1. SUELOS Y MATERIALES PARA TERRACERIAS	02 Clasificación de Fragmentos de roca y suelos
M-MMP-1-03/03			03 Secado, Disgregado y cuarteo de muestras
M-MMP-1-06/03			06 Granulometría de materiales compactables para terracerías
M-MMP-1-07/07			07 Límites de consistencia

De igual manera, las muestras de suelo se analizaron la textura (arena, limo y arcilla) de las muestras de suelo y los parámetros fisicoquímicos de pH, conductividad, humedad y densidad aparente.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Con la conclusión del presente trabajo, se está proporcionando un apoyo en la toma de decisiones al momento de proponer una cimentación de un edificio o al menos se tendría un conocimiento preliminar de las características que posee el terreno donde se va a desplantar. Apoyado en la norma M-MMP-1.02/03 se tienen los resultados mostrados en la Figura 5

Según la metodología propuesta se tomaron aspectos importantes con los cuales se ha llegado a una zonificación final. El suelo superficial es aquel que subyace a la capa orgánica y supera 1m de espesor y el predominante es aquel que se presenta con mayor espesor en cada muestra. Teniendo en cuenta la diferencia entre los dos, al momento de clasificar los suelos según el estrato predominante y el estrato superficial se dio la tendencia que el suelo que predomina es el mismo que subyace, solo en algunos sitios se encontraron suelos en donde el primer estrato difería del predominante, por este motivo para la zonificación final solo se tiene en cuenta el suelo predominante. Decimos entonces que entre los suelos más representativos se observaron arenas arcillosas con gravilla, arenas limosas producto de mezclas de arena y limo, arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad y también arcillas con grava y arcillas arenosas.

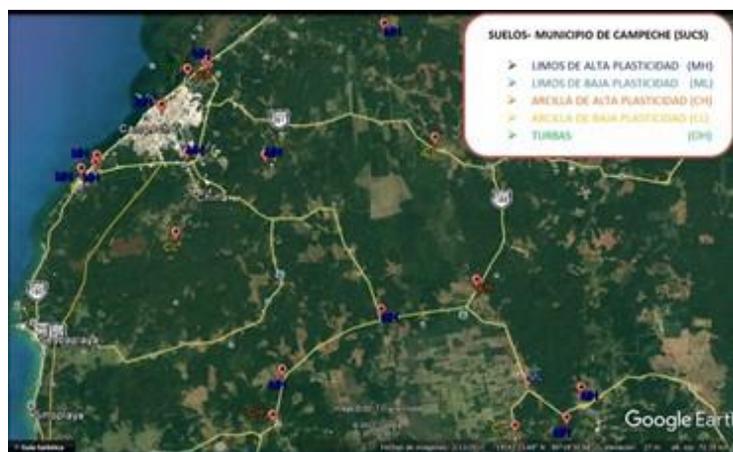


TABLA DE COMPARACION DE INEGI vs SUCS						
Punto	SUELO	CLASIFICACION		DATOS DE CAMPO		
		INEGI	SUCS	LUGAR	LONGITUD	LATITUD
1	L1	ARENOSINA	MH		-90.59818	19.80296
	7A		CH		-90.46334	19.88373
	5		MH		-90.41766	19.77816
	14		CL		-90.2332	19.76972
	20		CL		-90.5261	19.71306
	26				-90.18682	19.65167
	26A		CH		-90.2123	19.61871
	27		MH		-90.3191	19.60319
	30		CL		-90.19498	19.4643
	37		MH		-90.1387	19.4643
2	7B	FERMOSOL	MH		-90.46619	19.88051
	28					
	28A		MH		-90.43465	19.55694
3	L2	PODZOL	MH		-90.52088	19.84482
	L3				-90.51355	19.85794
4	L4	GLAYSOIL	OH		-90.48705	19.87733
	11					
	12		MH		-90.60092	19.79625
	12B		MH		-90.50117	19.79234
	34A		CH		-90.45216	19.51211
	37A		MH		-90.11794	19.49261
3Z	MH		-90.61731	19.79216		
5	N1	NITOSOL				
	N2		MH		-90.26882	19.89359
6	30A	LUVISOL	ML		-90.17314	19.50968

Figura 5. Tipos de Suelo encontrados en el Municipio de Campeche

En el plano, se ubicaron los sondeos que se realizaron y además de la ubicación exacta, se hizo la diferenciación del tipo de suelo que se encontró en cada uno de los sitios, dando como resultado el plano de zonificación según el estrato predominante.

El Municipio de Campeche, al ubicarse a una altura relativamente baja con respecto al nivel del mar se considerada en su mayor parte plana, por eso los suelos se clasificaron conforme con su capacidad como materiales de cimentación.

Los resultados de la caracterización fisicoquímica de los suelos analizados se reportan en la tabla 2, en los que se puede observar la textura y los parámetros fisicoquímicos de los mismos. Respecto a la textura, los suelos se suelen clasificar en tres grupos importantes de acuerdo a su contenido en arcilla (menor al 10% en arenoso, entre 10 y 30% en franco y mayor al 30% de arcilla en arcilloso); esta característica influye significativamente en los parámetros fisicoquímicos porque la capacidad de intercambio iónico dependerá del tipo de suelo, así un suelo arcilloso presenta la

mayor capacidad de intercambio de cationes con un valor promedio de 20 meq/100g. La característica de los suelos arcillosos son que retienen agua y los nutrientes con mucha fuerza, mientras que los francos presentan una adecuada retención de agua y nutrientes, los suelos arenosos retienen poca humedad y tienden a secarse; por ello las características de un suelo franco sería mejor para el cultivo y sería más fértil. La mayoría de los suelos colectados presenta la característica de arcilloso (6 suelos) y solamente uno fue franco.

El pH es un parámetro fisicoquímico de gran ayuda para caracterizar los suelos porque su valor influye en las solubilidades de los nutrientes, influye sobre el desarrollo y crecimiento de microorganismos y sobre la capacidad de adsorción de cationes; los suelos con pH ácido (menor a 7.00) son desfavorables para el desarrollo radicular, suelen ser pobres en iones calcio, magnesio y potasio y reduce la actividad antimicrobiana; en contraste, un suelo básico (mayor a 7.00) tiene alto contenido en calcio y magnesio, pero la presencia de carbonato de calcio bloquea la asimilación de hierro, manganeso y zinc. La neutralidad (pH=7.00) es la condición ideal para el desarrollo de la mayoría de los cultivos y para la asimilación de la mayoría de nutrientes. En general, de acuerdo a su pH los suelos pueden clasificarse en muy ácidos (pH menor a 5.5), ácidos (pH entre 5.6 y 6.5), neutros (pH entre 6.6 y 7.5), básico (pH entre 7.6 y 8.5) y alcalino (pH mayor a 8.6). De las muestras analizadas, solamente una tuvo un pH neutro y el resto exhibieron un pH alcalino, esto concuerda con lo esperado debido a que los suelos de la península de Yucatán tiende a ser alcalinos debido a la presencia de carbonato de calcio que es de carácter básico.

Tabla 2. Parámetros fisicoquímicos y de textura de los suelos

Parámetro	L-1	L-2	L-3	3Z	28 A	12 B	L-A	0L-A	7B
Arena	15.42	19.42	26.96	13.42	31.42	10.96	38.96	44.96	36.24
Limo	14.82	10.82	33.28	2.82	18.82	13.28	23.28	29.28	19.76
Arcilla	69.76	69.76	39.76	83.76	49.76	75.76	37.76	25.76	44
Textura	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLA FRANCA	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLOSO	ARCILLA FRANCA	FRANCO	ARCILLOSO
pH	7.81 (LA)	7.92 (LA)	7.94 (LA)	7.84 (LA)	7.63 (LA)	7.84 (LA)	7.67 (LA)	8.56 (AL)	7 (N)
Conductividad eléctrica (mmhos/cm)	0.8 (B)	0.85 (B)	0.92 (B)	0.58 (B)	0.84 (B)	1.83 (AD)	2.41 (A)	1.12 (AD)	1.13 (AD)
%Humedad	7	5	5	4	8	5	5	9	7
Densidad aparente (g/mL)	1.29 (AD)	1.07 (AD)	1.27 (AD)	1.3 (AD)	1.22 (AD)	1.28 (AD)	1.22 (AD)	1.19 (AD)	1.33(AD)

LA ligeramente alcalino, AL alcalino, N neutro, AD adecuado, B bajo, M medio, A alto, MA muy alto

La conductividad eléctrica (CE) sirve para determinar la salinidad del suelo, este parámetro estima el conjunto de todas las sales solubles. Los principales cationes que determinan la salinidad del suelo son sodio, potasio, calcio y magnesio, además los principales aniones que contribuyen a la conductividad eléctrica de los suelos son sulfatos, cloruros, carbonatos y bicarbonatos. De acuerdo a su CE los suelos se clasifican en no salino (menor a 0.35 dS/m), ligeramente salino (entre 0.35 y 0.65 dS/m), salino (entre 0.65 y 1.15 dS/m) y muy salino (superior a 1.15 dS/m). las muestras de suelos estudiadas poseen una conductividad baja (1-5), muy alta (6,8 y 9) y una normal (7); esto representa la salinidad y junto con los valores de epH obtenidos se puede inferir el tipo de iones, tanto cationes como aniones involucrados; un pH alto y una conductividad eléctrica alta se asociaría a la presencia de carbonatos porque estos aniones tienen características básicas, un pH neutro y una conductividad alta indica una alta salinidad pero de especies iónicas neutras tales como cloruros, sulfatos, sodio, potasio. Un pH demasiado bajo o elevado causaría daños a los cultivos porque solubiliza iones tóxicos como el aluminio que a pH ácido se encuentra en forma soluble como ion aluminio, pero que precipita a pH neutros como hidróxido de aluminio que evita que sea absorbido por las plantas pero que pH alcalinos se redissuelve por formar ion aluminato.

La humedad es un parámetro que sirve para estimar el contenido de agua y materia volátil presente en la muestra de suelo, está relacionada a su capacidad de retención de agua debido a la textura y los materiales tanto inorgánicos como orgánicos. La densidad aparente también estará relacionada con el tipo de componente del suelo, que tienen a ser mayor al valor del agua, es decir, los suelos se hunden al mezclarse con agua. La densidad de los suelos como cuerpos porosos que son dependerá de cómo se haga la determinación de este parámetro, así la densidad aparente es

el peso del material y el volumen ocupado pero que esto considera el espacio poroso del material; si se golpea el suelo entonces se compacta y se obtendría la densidad real que es la media de la densidad de sus partículas sólidas; la densidad de los componentes del suelo varía: el humus (que es la materia orgánica en descomposición y el que hace fértil al mismo) y el yeso es cerca de 1.5 g/mL, mientras que las arcillas, cuarzo, feldespatos, calcitas y micas tienen una densidad entre 2.5 y 3.0, las limonitas, piroxenos, olivinos, las hematitas y magnetitas superior son componentes de mayor densidad.

Conclusiones

La zonificación por caracterización geotécnica permite evaluar el comportamiento de las diferentes zonas del municipio, se encuentran presentes 5 zonas que se clasificaron teniendo como base las propiedades mecánicas y físicas que arrojaron los ensayos de laboratorio.

Una zona intermedia debido a la característica de sus materiales (mayor rigidez), es la zona localizada sobre la parte centro y norte del Municipio, se diferencia por sus suelos medianamente duros a duros con niveles freáticos no tan profundos. Se encuentran suelos que pertenecen a la Formación Real del Terciario, son suelos granulares generalmente duros y con niveles freáticos con profundidades mayores a 10m.

La confianza y utilidad que se le puede dar a un mapa geotécnico influye en gran parte al número de reconocimientos puntuales que se pueden efectuar, por tal razón los resultados obtenidos pueden servir como gran orientación y no reemplazarán a los estudios ya definidos.

La Zonificación propuesta no es definitiva y necesariamente debe complementarse, recomendando a la oficina de planeación municipal realizar seguimientos y actualizaciones.

Una zonificación geotécnica no se hace para no hacer estudios de suelos, sino para saber el tipo de análisis geotécnico que se debe realizar.

Recomendaciones

En las zonas de alta susceptibilidad se debe evitar la construcción de nuevas viviendas y se deben realizar obras de tratamiento de laderas, consistentes en: perfilado de taludes, zanjas colectoras y canales.

Se recomienda realizar una evaluación de impactos y riesgos geotécnicos de las obras y actividades de construcción, así como también identificar las características de los materiales sobre los cuales se localizan las obras civiles, esto hará que no tengan ninguna dificultad en su vida utilitaria.

Referencias

- BOWLES, Joseph E. Foundation Analysis and Design. Fourth Edition. McGraw-Hill Book, Company. Singapore, 1988.
- CAICEDO ESCUDERO, Jairo y MARDONES RAMIREZ, Luís. Elaboración de Tesis e Informes Técnico-Profesionales. Editorial Jurídica ConoSur. Chile, 1998.
- CORAL MONCAYO, Hugo. Zonificación Geotécnica Urbana Preliminar para Pasto. Universidad de Nariño. Sociedad Colombiana de Geotecnia. Bogotá, 1993.
- DUQUE ESCOBAR, Gonzalo y ESCOBAR, Carlos Enrique., En: Notas del Curso Mecánica de Suelos. Universidad Nacional de Colombia. Sede Manizales. 2002.
- FLOREZ OLIVARES Hernán David. Zonificación sísmica Preliminar de Barrancabermeja. Tesis de Magíster en Ingeniería Civil. Universidad de Los Andes. Septiembre de 1993.
- IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). Revista CIAF. Centro de Investigaciones en Percepción Remota. Vol.15 N°1. Pág. 83 – 115. Bogotá, 1980
- JIMENEZ SALAS, J. A. Geotecnia y Cimientos Tomo II. Mecánica del suelo y de la Roca. Editorial Rueda. Madrid, 1976.
- JUAREZ BADILLO, Eulalio y RICO RODRIGUEZ, Alfonso. Mecánica de suelos Tomo II. Teoría y aplicaciones de la mecánica de suelos. Editorial Limusa. México, 1997.
- PECK, Ralph, HANSON, Walter E. y THORNBURN, Thomas H. Ingeniería de cimentaciones. Talleres de imprenta técnica de Azafrán. México, 1982.

TERZAGHI, Karl y PECK Ralph B. *Mecánica de suelos en la Ingeniería práctica*. Segunda edición. Cuarta reimpresión. Editorial El Ateneo S.A. España, 1980.

PRIETO-GARCÍA, F. LUCHO-CONSTANTINO, C. A., POGGI-VALARDO, H., ALVAREZ- SUÁREZ, M., BARRADO-ESTEBAN, E. Caracterización fisicoquímica y extracción secuencial de metales y elementos trazas en suelos de la región Actopan-Ixmiquilpan del distrito de riego 03, Valle de Mezquital, Hidalgo, México. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 14, núm. 1, marzo-junio, 2007, pp. 69-80.

ACEVEDO-SANDOVAL, O, VALERA-PEREZ, MA, PRIETO-GARCÍA, F. (2010). Propiedades físicas, químicas y mineralógicas de suelos forestales en Acaxochitlan, Hidalgo, México. *Universidad y ciencia*, 26(2), 137-150.

ACEVEDO-SANDOVAL O, VALERA-PEREZ MA, PRIETO-GARCÍA F. Propiedades físicas, químicas y mineralógicas de suelos forestales en Acaxochitlan, Hidalgo, México. *Universidad y ciencia [revista en la Internet]*. 2010 Ago [citado 2019 Jun 06]; 26(2): 137-150.

TABOADA-CASTRO, M. M., RODRÍGUEZ-BLANCO, M. L., TABOADA-CASTRO, M. T., OROPEZA-MOTA, J. L. (2011). Vulnerabilidad estructural en suelos de textura gruesa bajo cultivo y huerta. *Terra Latinoamericana*, 29(1), 11-21.

BORGES, JORGE A.; BARRIOS, MARIANA; SANDOVAL, ESPARTACO; BASTARDO, YANIRETH; MÁRQUEZ, OSWALDO. Características físico-químicas del suelo y su asociación con macroelementos en áreas destinadas a pastoreo en el estado Yaracuy Bioagro, vol. 24, núm. 2, mayo-agosto, 2012, pp. 121-126 Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado Barquisimeto, Venezuela.

La Ciencia Regional aplicada a la caracterización de la Región Valles Centrales del “Programa Comunidad DIFerente” Sistema DIF- Oaxaca en la microrregión San Miguel Mixtepec, San Miguel Peras, La Compañía y Coatecas Altas

Dra. Laura Irene Gaytán Bohórquez¹, y Mtra. Saraf Concepción Merino Luis²,

Resumen— En este artículo se presentan los resultados de una investigación de enfoque mixto con herramientas cualitativas y cuantitativas, llevada a cabo en los municipios o comunidades en condiciones de pobreza multidimensional externa, vulnerabilidad o riesgo nutricional del Estado de Oaxaca, se analizaron las características demográficas, económicas, y situacionales de las localidades de San Miguel Mixtepec, San Miguel Peras, La Compañía y Coatecas Altas, con el objetivo de visibilizar las condiciones de nutrición y salud, y elevar la calidad de vida de la gente, a través de la implementación del “Programa Comunidad DIFerente” Sistema DIF-Oaxaca, en el ejercicio de los derechos humanos individuales y colectivos, para las personas en situación de pobreza multidimensional extrema. Es a partir de la teoría de sistemas que se analiza la realidad de cada municipio por medio de componentes como: procesos de conversión, entradas y recursos, salidas o resultados, propósito y función, atributos, metas y objetivos, programas y misiones, administración, agentes y autores de decisiones, estructura, estados y flujos.

Palabras clave—Ciencia Regional, Valles Centrales, pobreza multidimensional, teoría de sistemas, Sistema DIF-Oaxaca.

Introducción

Este documento es producto de resultados obtenidos de la implementación de un proyecto comunitario, en colaboración con el Sistema DIF-Oaxaca, cuyo proyecto surge por la inquietud de atender a los municipios o localidades en condiciones de pobreza y marginación del Estado de Oaxaca.

Para ello, se consideraron cuatro municipios para la caracterización y la utilización del enfoque teórico de la ciencia regional, que contribuye a localizar actividades como la agricultura, el comercio, los servicios y la infraestructura, analiza y valora cada localidad en su contexto para visibilizar las condiciones situacionales de cada localidad. Así mismo, con la información proporcionada se obtuvo información valiosa respecto a las repercusiones de los fenómenos sociales, por ejemplo, como las consecuencias que enfrenta la localidad por el fenómeno migratorio que se presenta de manera elevada en la microrregión caracterizada, o bien el efecto de la implementación de los programas gubernamentales como lo fue el proyecto de Comunidad Diferente.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

En los cuatro municipios que se mencionan en el presente trabajo, el objetivo del programa Comunidad DIFerente, fue el de fortalecer los procesos de desarrollo comunitario, mediante la capacitación a Grupos de Desarrollo para la adquisición de habilidades y conocimientos de sus integrantes, haciendo posible la autogestión de proyectos comunitarios en beneficio de su localidad. Sin embargo, para la elección de los municipios en la implementación del programa se eligió una microrregión conformada por los municipios de San Miguel Mixtepec, San Miguel Peras, La Compañía y Coatecas Altas. Con base en dos criterios generales establecidos y definidos se optó por implementar los programas en estas localidades, 1.- localidades o comunidades consideradas de alta marginación y alto rezago económico, y social de la zona periférica de Oaxaca de Juárez, y 2.-Tener un acercamiento próximo con las autoridades municipales correspondientes es decir, la viabilidad y factibilidad del proyecto de investigación.

Dentro de algunas dificultades que se presentaron durante el desarrollo de la implementación de los programas fue el de encajar los principios y criterios que maneja el Subprograma de “Comunidad Diferente” (SCD) de forma lineal y estandarizada, es decir, promover las acciones del SCD sin antes realizar una contextualización de cada localidad. Por lo tanto, se retomaron algunos criterios que guiaron la investigación en un contraste empírico con la realidad. Tales criterios como: a) Derechos Humanos; b) Derechos Económicos, Sociales y Culturales; c) Perspectiva de Género, y d)

¹ Laura Irene Gaytán Bohórquez, Profesora Investigadora del Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca. laura.gaytan.bohorquez@gmail.com

² Saraf Concepción Merino Luis, Asistente de Investigación en el área de Desarrollo Regional en el Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca. zaria221091@hotmail.com

Transparencia y Rendición de Cuentas, estos criterios antes mencionados se definen en la realidad, a partir de la construcción objetivada de los sujetos inmersos en un espacio de co-presencia.

Otra dificultad presentada durante el proceso de la implementación del proyecto de investigación en las localidades, fue el de generar un establecimiento estrecho con las autoridades municipales y la comunidad en general para la realización de talleres, pláticas, conversaciones temáticas y, la labor crucial de los sujetos partícipes en la construcción de la realidad social, es decir, estar atentos a las amenazas y situaciones anómalas inesperadas que pudieran obstruir o presentarse en el proceso en marcha de la investigación.

El Subprograma de “Comunidad Diferente” (SCD), enmarca una serie de acciones que por el hecho de encontrarse en comunidades que impulsan el trabajo comunitario requieren de estrategias que promuevan la formación humana y comunitaria, y la participación ciudadana, es decir, son tres los elementos que conforman el impulso del programa la organización comunitaria para la autogestión, la adquisición de conocimientos y habilidades, la integralidad de la vida comunitaria. En el primero se hace énfasis en emprender procesos de cohesión entre los integrantes de la comunidad, brindarles incentivos para organizarse en y para el beneficio colectivo. El segundo elemento señala un proceso sostenible y la posibilidad de generar cambios a corto, mediano y largo plazo en las comunidades de alta marginación. Y el tercer elemento, hace referencia a vivir en comunidad, la sana convivencia y el conocimiento comunitario, cosmología, saberes, costumbres, tradiciones. Estos elementos antes mencionados forman parte del quehacer cotidiano del investigador y tienen que ser considerados para no entorpecer la investigación y la implementación de proyectos de atención de necesidades en materia de nutrición y salud, y bienestar comunitario.

El enfoque teórico utilizado que orientó el proceso de investigación es la teoría de sistemas, mismo que no pretende encajar una teoría, este enfoque abre la posibilidad de que un subsistema se transforme en un sistema propio con características propias al mostrar elementos y resultados en la operacionalización convincentes que transformen las actividades generales en actividades concretas. Tales como el abrir la posibilidad de que las entradas y recursos estén acorde a los operadores del programa, y los recursos humanos favorezcan la transformación del medio en la utilización de recursos pertinentes y obtener resultados cada vez más cercanos a la realidad social. Situar la implementación de los proyectos implica definir las acciones y medios que se ocuparán, así como los límites de los sistemas. Tener claro los límites del sistema y el subsistema coadyuvan en el logro de determinados objetivos, definir la conexión macro y micro es vincular los documentos formales con lo vivido en comunidad.

Este enfoque teórico de la teoría de sistemas, lo que pretende es guiar los elementos plasmados en el marco general, y que sirven de pauta para el seguimiento y monitoreo del grado del cumplimiento de los subsistemas, ambos casos, reflejan logros determinados alcanzar, sin embargo, el subsistema refleja las acciones inmediatas y medidas correctivas que pueden seguir retroalimentando al sistema.

Dentro de la teoría de sistemas se consideran varios elementos para la conformación de un sistema, se toman en cuenta varios aspectos: *procesos de razonamiento informales como el juicio y la intuición, El peso de los documentos comprobados, derivados de unas cuantas observaciones y muy poca oportunidad de réplica, las predicciones basadas en datos endeble más que en explicaciones, mayor discontinuidad del dominio y la importancia del evento único.* Cada una de estas características y aspectos, es crucial tener en cuenta para la aplicación de un modelo, en este caso, en los municipios de la microrregión de Valles Centrales. Para diseñar un sistema implicará la discusión y un debate en el ámbito académico, así como tener en cuenta que el dominio o control de un subsistema no está a expensas exclusivamente de un sistema. Y considerar los elementos como: Objeto de la evaluación, Metas, indicadores y asignación de valores, Instrumentos y técnicas para obtención de información y de Diseño y descripción de construcción de índices.

Dentro de la metodología utilizada en el proyecto y el diagnóstico de necesidades contextuales, se recurre a la estadística descriptiva que es un instrumento técnico, y a los métodos numéricos cuantitativos que convierten conceptos abstractos en unidades medibles. En cuanto al enfoque cualitativo se retomaron el uso del cuestionario y la entrevista, ambos enfoques, el uso de herramientas cualitativas y cuantitativas coadyuvaron a la recolección de datos. En un primer momento, tenemos al cuestionario que presupone el análisis de datos demográficos, estadísticos y resultados que reflejan la caracterización de las localidades en donde se implementó el programa. Y en un segundo momento, se realizaron entrevistas semiestructuradas con el objetivo de recopilar información relevante de los habitantes de cada localidad y conocer las condiciones contextuales y situacionales que enmarcan el Programa Comunidad DIF-erente. En un contraste con los resultados obtenidos de la entrevista y cuestionarios, y el enfoque teórico, servirán para obtener un análisis de los datos relacionados con los indicadores de medición de metas.

Los resultados obtenidos de las entrevistas, cuestionarios, y las conversaciones temáticas realizadas a los habitantes de las localidades de San Miguel Mixtepec, San Miguel Peras, La Compañía y Coatecas Altas. Surgen a partir de estos datos, los principales retos y desafíos en la implementación a nivel subsistema del programa. Es decir, que es partir de las acciones continuas y explícitas de los encargados de la evaluación del programa generar propuestas innovadoras

con actividades inmediatas que resuelvan las necesidades en atención a la nutrición y salud de los habitantes de cada localidad.

El objetivo general del Programa Comunidad DIFerente, es mejorar las condiciones de nutrición y salud, calidad de vida y ejercicio de los derechos humanos, para las personas en situación de pobreza multidimensional extrema, vulnerabilidad o riesgo nutricional del Estado de Oaxaca.

En lo que refiere a los objetivos específicos, está el promover e impulsar la organización comunitaria para el desarrollo del programa; el brindar orientación alimentaria, así como vigilar la nutrición de las personas beneficiarias del programa; El promover los insumos alimentarios a la población objeto de estudio, a través del programa desayunos y comidas; coadyuvar a reducir los índices de desnutrición en infantes y madres en lactancia y en condiciones de enfermedad multifactorial; mejorar el estado de nutrición de la población y prevenir problemas de salud relacionados con trastornos alimenticios; promover habilidades y capacidades en los diferentes ámbitos: educación, salud, sustentabilidad, equidad de género. Impulsar procesos de participación social y ciudadana que contribuyan a la mejora comunitaria y continua de las localidades de estudio.

El programa Comunidad DIFerente, se dirige especialmente a la atención de necesidades de la población de niñas y niños de 8 meses a 12 años de edad, mujeres de 15 a 35 años de edad, mujeres embarazadas y/o en lactancia, personas que están en condición de vulnerabilidad. Y para fines de este documento, la población a la que fue dirigida el Programa Comunidad DIFerente, fueron únicamente mujeres y algunos hombres en condiciones de vulnerabilidad y deficiencias alimentarias, esto quiere decir que, se hicieron abiertas las capacitaciones al público en general de las comunidades para quienes estuvieran interesados por el bienestar comunitario y tuvieran la iniciativa de que se impulsaran proyectos de mejora. Para ello, se contó con el apoyo de las Autoridades de los municipios o localidades en condición de pobreza multidimensional extrema, vulnerabilidad o riesgo nutricional del Estado de Oaxaca, y con la ayuda de la Dirección de Asistencia Alimentaria del Sistema DIF Oaxaca. Mismas actividades, talleres y capacitaciones que se realizaron durante el 2016, coadyuvaban de una u otra forma al bienestar social de los habitantes de las comunidades de la microrregión conformada por las localidades de: San Miguel Mixtepec, San Miguel Peras, La Compañía y Coatecas Altas.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Este trabajo de investigación es producto de los resultados obtenidos del análisis estadístico, entrevistas, de las respuestas de las encuestas y conversaciones temáticas realizados a habitantes de la microrregión de Valles Centrales, en cuanto al Programa Subsistema DIF-comunidad Diferente, se realizaron capacitaciones en los diferentes municipios con el objetivo de generar propuestas de proyectos alternativos en las comunidades.

Fue durante el año 2016 que con el firme objetivo y propósito de cumplir los criterios que enmarca el Programa Sistema DIF-Oaxaca se realizaron capacitaciones a los habitantes de las microrregiones: San Miguel Mixtepec, San Miguel Peras, La Compañía y Coatecas Altas, cuyas capacitaciones fueron dirigidas conforme a cuatro temas de interés social: Planeación participativa prospectiva, generación y apropiación de proyectos comunitarios sostenibles, gestión de recursos y servicios institucionales, y asistencia técnica para la ejecución de proyectos productivos. Dichas capacitaciones tuvieron una duración aproximada de dos o tres días, siendo un total de 16-25 horas. Su objetivo principal fue el de impulsar procesos de organización comunitaria y participación social para emprender proyectos productivos que logren cubrir las necesidades de las comunidades en situaciones de vulnerabilidad a través de la integración de grupos de desarrollo comunitario.

La capacitación se basó en *cuatro unidades temáticas* que estuvieron enfocadas a dos vertientes: 1.-fortalecimiento de la organización y 2.-acceso a recursos y servicios. El primero se fundamentó con los temas *planeación participativa prospectiva* y con la *generación y apropiación de proyectos comunitarios*; cada tema con una duración aproximada de 3 ½ horas, quedando cubiertos en el primer día de la capacitación. En los principios básicos se recopilaron conceptos como planeación, participación y comunidad agrupados en 3 aspectos principales: El enfoque comunitario tuvo como objetivo reflexionar con los Grupos de Desarrollo acerca de todos los aspectos de la comunidad que intervienen para el desarrollo de diversas actividades en colectivo; el segundo enfoque fue acerca de la edad, género y diversidad en donde se expusieron los conceptos y se enfatizó en la necesidad de buscar las mejores capacidades y fortalezas de cada integrante de la comunidad. Y el tercer enfoque se apuntó hacia los derechos humanos para dar a conocer las garantías universales que protegen a los individuos y a los grupos contra las acciones y omisiones que interfieren en la libertad y la dignidad humana.

La segunda vertiente enfocada al acceso a recursos y servicios se cimentó con el tema de *gestión de recursos y servicios institucionales* y con la *asistencia técnica para la ejecución de proyectos comunitarios*; de igual manera, tuvieron una duración de 3 ½ horas aproximadamente y se impartieron en el segundo día de capacitación. Para el desarrollo de las unidades temáticas se utilizaron diferentes estrategias didácticas: presentaciones electrónicas, proyección de video, realización de actividades individuales y grupales y dinámicas grupales.

Al respecto, para que los Grupos de Desarrollo tuvieran un entendimiento claro de los enfoques señalados, se realizaron actividades tales como el dibujo de un mapa de recursos naturales en el primer enfoque y el juego de la lotería “Metodología para la incorporación del Enfoque de Género en las Instituciones Microfinancieras (MEGIM) para afianzar el segundo y tercer enfoque.

A este respecto, para alcanzar el objetivo planteado, se promovió la organización social y comunitaria, en total hubo una asistencia total de 250 mujeres quienes participaron activamente, y permanecieron en las capacitaciones en las comunidades seleccionadas, mismas actividades coadyuvaron a la formación de las mujeres y hombres en identificar sus necesidades nutricionales y el impulso de proyectos.

Durante los dos días que se impartió la capacitación, se buscó generar ideas y propuestas, así como brindar herramientas conceptuales y prácticas para que los Grupos de Desarrollo, a través de la organización y participación, tengan la capacidad de ejecutar proyectos productivos sostenibles desde sus comunidades y puedan satisfacer sus necesidades básicas en términos de alimentación, nutrición y de ingresos económicos que forma parte de los objetivos y lineamientos del Programa “Comunidad Diferente”.

En general, con base en la información proporcionada de los habitantes de la microrregión, se obtuvieron 15 ideas de proyectos, de los cuales 10 considerados agrícolas, tres productivos, dos pecuarios, dos de infraestructura y uno artesanal. En este sentido, el sector productivo agrícola es el que más les interesa desarrollar, con proyectos de cultivos de hortalizas y frutas e invernaderos de verduras. Entre algunas ideas de proyectos generales que surgieron para la atención del sector productivo en los municipios fueron, en el sector agrícola 7: Cultivo de Hortalizas, Invernadero de verduras, Cultivo de hortalizas con el apoyo del municipio, Cultivo de tuna Oaxaqueña, Sembrar Papaya, Cultivo de fresas orgánicas, Cultivo de aguacates, en el sector productivo 2: Conserva de frutas y Mermelada de guayaba, en el sector artesanal 1: bordado artesanal, y en el sector pecuario 2: Cría y engorda de gallinas, Producir huevos y pollos, en el de infraestructura 2: Construir un Cobao y Mejoramiento del camino.

Previo a la implementación de las capacitaciones se realizó una evaluación diagnóstica con la finalidad de conocer los conocimientos previos de los asistentes en cuanto a los temas que se abordaron en el curso-taller y además de conocer las expectativas y motivaciones en lo que refería el programa subsistema comunidad diferente en cada municipio. Se realizaron una serie de preguntas y cuestionamientos tales como: ¿Qué esperas de este curso?, definir palabras claves, ¿Alguna vez has gestionado algún trámite?, ¿Qué conocimientos tienes para realizar un proyecto productivo?, ¿Has participado en algún curso de capacitación? Los datos obtenidos de las evaluaciones diagnósticas mostraron que pocas mujeres han recibido capacitación por parte del proyecto comunidad diferente, puesto que el cambio constante de los comités encargados y la incorporación de nuevos beneficiarios al programa es una causante de que no se promueva con información constante y en forma del funcionamiento del Programa.

La participación de mujeres representó un 97% en total de las sedes en los municipios, mientras que solo un 3% del género masculino acudió a las capacitaciones en tiempo y forma, tal como se muestra en la fotografía 1.



Figura 1.-Capacitaciones del Programa Comunidad Diferente en las comunidades.

Con base en el diagnóstico aplicado a los grupos de desarrollo, se identificaron problemas, que demuestran las fortalezas y debilidades de cada comunidad, así como un análisis de las potencialidades por lo que algunas de las problemáticas principales identificadas de forma general fueron: Plagas que afectan el cultivo, falta de agua, caminos en mal estado / Poca venta de flores, carretera en mal estado / No se aprovechan las flores, falta de agua, las malas condiciones de las cocinas comunitarias y la existencia de caminos en mal estado. Y la falta de fuentes de trabajo. La mayoría de los municipios coincidieron en que el problema más recurrente es el mejoramiento de la infraestructura

vial, como caminos, carreteras, banquetas, y la construcción de cisternas y abastecer el agua con el apoyo del gobierno federal y municipal.

El análisis general (FODA) de las fortalezas y debilidades de cada municipio arrojó de forma generalizada que entre algunas fortalezas que se presentan es la tierra fértil para los cultivos básicos como el maíz y el frijol, el paisaje, conocimiento del clima y temporadas de lluvia para el almacenamiento de agua. Las oportunidades que se presentan para estos habitantes en las comunidades son: capacitación, ofrecer servicios de ecoturismo, proteger las plantas a través de la instalación de invernaderos y construcción de cisternas. Las debilidades principales que se presentan en este municipio es: Plagas, difícil acceso y poco transporte, no saber cuándo caerá hielo y granizo que quema las plantas. Y por último, algunas amenazas que consideran tener los habitantes de los municipios es: la falta de recursos económicos, falta de organización para la prestación de servicios en la comunidad, riesgo de que no haya rendimiento en la cosecha. Con esta información obtenida por medio de los instrumentos de recolección de datos se coadyuvó a los asistentes a las capacitaciones para que impulsaran proyectos por medio de los problemas prioritarios de su comunidad, encaminados al cumplimiento de objetivos y el producto de su implementación. Así como el periodo estimado para la resolución del problema.

En esta implementación de proyectos de capacitaciones del sistema DIF Oaxaca 2016, se considera que se cumplió con el objetivo de impulsar la organización comunitaria y la participación social para la formulación de proyectos productivos que permitan aminorar las necesidades de la comunidad, a través de la integración de los grupos de desarrollo.

En cada una de las sedes, se promovió el compañerismo, la organización y la participación de los asistentes, a través de diversas actividades y dinámicas encaminadas a fortalecer la integración de los miembros de cada cocina y de las localidades participantes. Mediante trabajos en equipos, se realizaron actividades encaminadas a proyectos productivos, haciendo hincapié en que los participantes pueden convertirse en protagonistas de su propio desarrollo. Para cada actividad se hizo entrega de material didáctico necesario con el objetivo de identificar la situación en la que se encuentran y generar esquemas de desarrollo comunitario con un mayor grado de participación social con pleno respeto a sus ideologías, identidades y prioridades.

Conclusiones

La ciencia regional puede dar un gran aporte a las regiones, especialmente a las consideradas pobres, como es el caso de la microrregión presentan a lo largo de este proyecto, finalmente su objetivo es propiciar la felicidad y elevar la calidad de vida humana preservando la armonía y la diversidad social y natural de las regiones. Para ello, es necesario el conocimiento y la voluntad humana que se basa de forma general en los siguientes puntos. Tener en cuenta que las políticas públicas son al final de cuentas la implementación de los servicios públicos, y es deber del estado impulsar estrategias encaminadas al desarrollo social, económico y cultural; impulsar el mercado local como medio de preservación y engrandecimiento de las comunidades para mostrar lo cultural, y no como un fin netamente comercial y como deterioro del ambiente y los recursos naturales. El uso adecuado de las tecnologías, y oportuno convenio de las empresas e infraestructura adecuada con los habitantes de la comunidad y los portadores de recursos humanos de manera de preservar el ambiente y no dañarlo a beneficio de unos cuantos, el lazo estrecho del comercio regional y local de manera de impulsar los productos de la región y consumo. Recuperar los espacios rurales antes de los urbanos para establecer una brecha de oportunidades de vinculación y no de disparidad entre el campo y la ciudad, el medio urbano y el medio rural.

El desarrollo regional es el proceso de creación de riqueza económica y su transformación en bienestar social en las regiones. Coatecas Altas, La Compañía, San Miguel Mixtepec y San Miguel Peras, representan un espacio estratégico en la definición y configuración del desarrollo regional, por tanto, se deben tomar en cuenta al momento de implementar políticas públicas encaminadas a favorecer el crecimiento en las comunidades, tal como fue el caso del programa Comunidad DIFerente.

Con la caracterización presentada se localizaron actividades, servicios e infraestructura de los municipios, también el estado de sus recursos naturales, sus condiciones básicas de educación, salud y vivienda y el grado de marginación, con lo cual se puede corroborar el grado de atraso y el poco desarrollo de dichas comunidades, que muestran de esta microrregión un alto grado de vulnerabilidad y pobreza que lo hicieron una población potencial para acceder a Comunidad DIFerente.

Sin embargo, para lograr una buena consolidación del desarrollo en base a programas o proyectos, se deben considerar criterios de equidad, eficiencia y sostenibilidad, los cuales pueden ser englobados por una planificación, además, es favorable la participación de los beneficiarios involucrados en el desarrollo de la región. Es por ello que el Programa Comunidad DIFerente del Sistema DIF Oaxaca involucró a los habitantes de los municipios que conforman la microrregión, para que ellos adquirieran los conocimientos y habilidades y posteriormente, puedan auto gestionar proyectos en beneficio de sus comunidades. Una alternativa para la planificación de un programa es conocer de viva

voz las necesidades sentidas de la gente que habita la región, formulando acuerdos que permitan la llegada de nuevos capitales e inversiones.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en darle continuidad a la implementación de programa, es concentrarse en el seguimiento de los proyectos alternativos comunitarios propuestos por los mismos habitantes de las localidades de San Miguel Mixtepec, San Miguel Peras, La Compañía y Coatecas Altas, es decir, una vez que se realizó el análisis FODA atender las posibles amenazas y darle un oportuno seguimiento de las actividades y verificar el grado de implementación de los proyectos alternativos comunitarios.

Los programas públicos deben ir encaminados a que cada una de las regiones, microrregiones o municipios, no sólo presentes en este trabajo, tengan un desarrollo sustentable o sostenible en el cual el crecimiento sea favorable y limitado para lograr un equilibrio entre lo que se desea y lo que se puede accionar por parte de la economía, sociedad y ambiente de una región.

Un programa no debe ser centralizado ni impositivo, sino que también puede llevarse a cabo a través de un proceso descentralizado y participativo, involucrando a todas las instancias de la sociedad, es necesario promover, impulsar y organizar a la comunidad para el desarrollo del programa y así se generan procesos de participación social para la mejora comunitaria continua.

Referencias

- Agüero Carranza, G. (16 de Mayo de 2007). Universidad de las Américas Puebla. Recuperado el 09 de septiembre de 2018, de Universidad de las Américas Puebla: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lhr/aguero_c_g/capitulo2.pdf
- Censo de Población y Vivienda (2010). Panorama sociodemográfico de Oaxaca / Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. (2014). CONEVAL.
- Diagnostico Subprograma "Comunidad Diferente" SCD. Dirección de Alimentación y Desarrollo Comunitario.
- DIF OAXACA. (Enero de 2013). Sistema DIF OAXACA. Recuperado el 19 de enero de 2019, de Sistema DIF OAXACA: <http://difoaxaca.gob.mx/cocinas-comunitarias/pdf/Presentacion.pdf>
- Dirección de Alimentación y Desarrollo Comunitario. (2013). Diagnóstico Subprograma "Comunidad Diferente" SCD. México: Diario Oficial de los Estados Unidos Mexicanos.
- IISUABJO (2016). Carta descriptiva. Abril de 2016. Proyecto Anual del Capacitaciones del Sistema DIF-Oaxaca. Programa Comunidad DIFerente. Ramo 12. Capacitación 2016: Oaxaca, México
- INEGI. (2007). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Recuperado el 09 de febrero de 2016, de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/380/702825118266/702825118266_2.pdf
- INEGI. Principales resultados del Censo de Población y Vivienda. 2010. Oaxaca.
- Informe Anual Sobre la Situación de Pobreza y Rezago Social. San Miguel Peras, Oaxaca. 2010.
- Microrregiones. (2013). Recuperado el 09 de Septiembre de 2016, de Microrregiones: <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=20&mun=273>
- Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.
- Miguel Velasco, Andrés. Ciencia Regional: Principios de Economía y Desarrollo. ITO. 2004.
- Políticas y Lineamientos de Operación: Programa Integral de Desarrollo Comunitario "Comunidad DIFerente". 2005.
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Coatecas Altas, Oaxaca. Clave geoestadística 20015.
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. La Compañía, Oaxaca. Clave geoestadística 20017.
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Miguel Mixtepec, Oaxaca. Clave geoestadística 20271.
- Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. San Miguel Peras, Oaxaca. Clave geoestadística 20273.

Notas Biográficas

La **Dra. Laura Irene Gaytán Bohórquez** es profesora investigadora del Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca. Su Maestría en Ciencias en Planificación del Desarrollo Regional del Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITO) y tiene un Doctorado en Ciencias Empresariales y Administración Pública de la FCA-UABJO. Ha publicados libros y revistas revisadas por partes. Ha presentado artículos en diferentes congresos nacionales, e internacionales y ha apoyado en el fortalecimiento Institucional e integral de los estudiantes del IISUABJO.

La **Mtra. Sarai Concepción Merino Luis**, actualmente es Asistente de Investigación en el Área de Desarrollo Regional en el Instituto de Investigaciones Sociológicas de la Universidad "Benito Juárez" de Oaxaca. Su Licenciatura es en Ciencias de la Educación, y su Maestría es en Sociología con PNP, ambos de la UABJO.

IMPLEMENTACION DEL TRABAJO ESTANDAR EN LA CELULA DE PRODUCCION NUMERO 21 PARA MEJORAR LA SALIDA DE PIEZAS DENTRO DE LA EMPRESA NORMAN GRUP, S. DE R. L.

M.A. Ezequiel Gaytán Duarte¹, M.C.I. Miguel Ángel Hernández Rivera²,
Ing. Martin David Arrollo Lechuga³, M.M. Martha Beatriz Anduaga Cota⁴, y Laura Elisa Martínez Martínez⁵

Resumen— Presentamos aquí el resultado de una investigación realizada con el propósito de implementar el trabajo estándar en una línea de producción, con la finalidad de aumentar la salida piezas de la célula 21, de la empresa NORMA Group, empresa líder en abrazaderas de metal. El trabajo se desarrolló en forma cuantitativa, estudiando desde los antecedentes de la célula hasta su condición actual, determinando sus errores y problemas con los que cuenta para poder implementar el trabajo estándar en la línea de producción

Introducción

La empresa fabrica una gama muy completa de productos innovadores de tecnología de unión en las categorías de abrazaderas, conexiones y fluidos, ocupa una posición de liderazgo como proveedor de soluciones. Su dedicación a la calidad y su liderazgo tecnológico le ha valido a Norma Group la confianza de más de 10,000 clientes en más de 100 países.

La empresa trabaja a diferencia de otras fábricas con células de producción, lo que le da un ventaja en cuanto a flexibilidad de modelos que pueden corren en cada una de ellas. En total se cuenta con 22 células de trabajo las cuales cada una de ellas tiene una característica específica de acuerdo a los modelos y especificaciones que pide el cliente. Para la empresa es importante mantener los estándares en cada uno de sus indicadores más fuertes y uno de ellos es la productividad, la cual se ve perjudicada ampliamente por la inestabilidad de la salida de piezas de cada una de las células. Por ello para cada celda se tiene un *rate* específico independientemente del modelo que se vaya a producir, este *rate* no debe ser menor a 225 piezas por hora. Es así como se da cuenta la empresa en donde se puede encontrar un área de oportunidad a resolver.

Norma Group tenía un déficit de trabajo estándar en las células de producción, aunque estas representan el *Lean Manufacturing* en su esplendor la falta de disciplina y el conocimiento erróneo que se tenía sobre este tema, estaban provocando problemas que el *Lean Manufacturing* busca reducir o eliminar.

Esta investigación pretende estudiar, entender e implementar el trabajo estándar (herramienta del *Lean Manufacturing*) en la célula de producción número 21 que es en la cual se detectó una oportunidad de mejorar su salida de piezas, ya que desde enero de 2017 que llego como transferencia de la planta de Monterrey a la de Cd. Juárez no se ha podido manejar y entender al 100% teniendo como consecuencia un *rate* pobre de producción.

¹ Ezequiel Gaytán Duarte MA es Profesor en Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez. egaytan@itcj.edu.mx (autor correspondiente)

² Miguel Ángel Hernández Rivera M.C.I. es Profesor en Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez mhernandez@itcj.edu.mx

³ Martin David Arrollo Lechuga Ing. es Profesor en Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Cd. Juárez kaleb2908@itcj.edu.mx

⁴ Martha Beatriz Anduaga Cota M.M. es profesora de la carrera de Lic. en contaduría del instituto tecnológico de Huatabampo

⁵ Laura Elisa Martínez Martínez es estudiante de la carrera de ingeniería en gestión empresarial en el instituto tecnológico de cd. Juárez martinezlaura40@gmail.com

Descripción del Método

La siguiente investigación es un estudio cuantitativo ya que conlleva la comprobación de una hipótesis al estar juzgando datos numéricos y cantidades estadísticas para lograr el objetivo. Se realizara el monitoreo de la célula por dos meses, hora por hora, teniendo una totalidad de 1,340 horas por estudiar de las cuales solo se tomara una muestra de 450 horas siendo estos 20 días que serán aleatorios dentro de los dos meses.

Para la realización de esto se deberán llevar las siguientes actividades:

- 1 Identificación del equipo multidisciplinario que participara en la resolución del problema.
- 2 Investigación de antecedentes de la célula de producción número 21 de acuerdo a conocimiento de cada departamento involucrado.
- 3 Reunión con el equipo multidisciplinario dirigido por el gerente de mejora continua para el estudio del trabajo estándar.
- 4 Ir a piso y estudiar la célula de trabajo.
 - a. Acciones o condiciones de riesgo.
- 5 Identificación de las operaciones que realiza la célula de producción.
 - a. Doblado.
 - b. Soldado de insertos.
 - c. Rolado.
 - d. Colocación de tuerca, O ring y tornillo.
 - e. Revisión.
 - f. Empaque.
- 6 Toma de tiempos a cada una de las operaciones que realiza la célula.
- 7 Análisis de cada factor que se observó al estar inmerso en la célula.
- 8 Llenado de formatos de trabajo estándar los cuales ayudaran a determinar:
 - El tiempo de ciclo.
 - Secuencia el trabajo.
 - Desperdicios
 - Capacidad instalada.¹⁷
- 9 Análisis de cada uno de los formatos.¹⁸
- 10 Toma de decisiones.
- 11 Implementación de las acciones correctivas. Que se pueden solucionar a corto plazo.
- 12 Registro y seguimiento de los responsables de las acciones que se resolverán a mediano plazo.
- 13 Retroalimentación.
- 14 Seguimiento a largo plazo.

Como primer paso se recolecto información histórica se obtuvo lo siguiente:

Planeación proporcionó todos los datos de los números de parte, componentes y demandas que corren en la célula #21. Se muestran a continuación:

Part Number	Volume % (March to June)	Band Part Number	Band Length (Inches)	Trunnion Qty	Trunnion Part Number	T-Bolt Qty	T-Bolt Part Number	tomillo doblado	Nut Qty	Nut Part Number	Insert
03655000095	10%	13650000011	441.09	1	13650000020	1	13650000002	0	1	13650000000	3
3650100121	6%	13650000009	485.47	1	13650000021	1	13650000001	0	1	13650000003	3
3650100100	6%	13500000042	452.25	1	13650000020	1	13650000002	0	1	13650000000	3
3650100149	5%	13650000010	575.63	1	13650000021	1	13650000001	0	1	13500000003	3
3650100110	4%	13650000049	482.57	1	13650000020	1	13650000002	0	1	13650000000	3

También se realizó el recorrido de la célula para verificar sus áreas de riesgo y acciones de mejora: Las cuales se clasificaron por área, destacando mantenimiento, ingeniería y producción.

Para mantenimiento fueron:

- Guardas y sensores dañados en la primera operación (dobladora).
- Cables expuestos en la operación 3 (robot 2).
- Control de parámetros sin mantenimiento.
- Mínimos y máximos de los flujómetros de presión.

Para ingeniería fueron:

- Equipo y material obstruyendo la salida del personal en la célula.
- Equipo sin delimitar y falta de ayuda visuales.
- Tapetes de seguridad en mal estado.
- Canaletas sueltas.
- Falta de mantenimiento de los racks.

Producción:

Exceso de material entre estaciones.

Para poder entender los resultados después del análisis anterior, a continuación se hará una demostración del antes y el después de la mejora en la célula # 21.

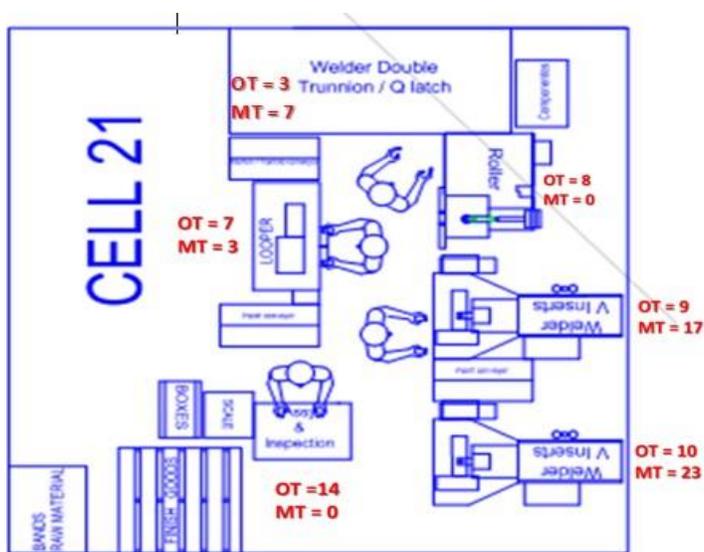


Imagen 4.1 Layout antes de la célula #21

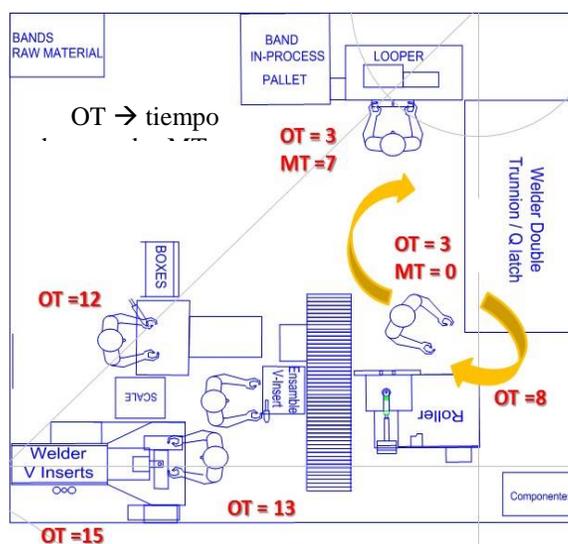


Imagen 4 Layout después de la

OT - tiempo de operador MT - tiempo de maquina

A continuación se muestra un resumen de los resultados, en donde se puede ver específicamente el crecimiento en cantidad y porcentaje de la célula al cabo de llevar la investigación e implementar la metodología sugerida.

Crecimiento	Antes	Después	Crecimiento %
Piezas por Hora	130	270	52%
# de operadores	4	5	-20 %
PPH	32	54	43%

Conclusiones

El trabajo estándar es una metodología muy amplia, que se puede utilizar en cualquier tipo de empresa, ya que es flexible en cuanto al proceso y producto que se elabora, no teniendo reglas obligatorias para su uso.

Al término de la investigación se puede demostrar que los resultados son favorecedores para célula en particular y para la empresa en general, ya que el objetivo de aumentar la salida de la célula se cumplió, dado al trabajo de estandarización que se realizó.

Se concluye que el trabajo estándar y sus herramientas ayudaron a la célula 21 a obtener una salida de 270 piezas por hora. Esta célula será quien ayude a la empresa a seguir estandarizando las demás células ahora con mayor conocimiento sobre el método ya utilizado.

Cabe mencionar que el trabajo estándar dentro de “Norma Group” se utiliza de una manera que lo hace muy completo, ya que se apoya de herramientas de la manufactura esbelta para poder arrojar resultados, en este caso la implementación de las 5’s, el balanceo de la carga de trabajo, la implementación del sistema de flujo de producción continuo hicieron que la célula saliera adelante y diera resultado positivos como los que vimos anteriormente.

A manera de opinión si estas herramientas se utilizan de una forma óptima, adaptándolas al proceso que se tiene, en este caso el trabajo con células pueden resultar más beneficios de los que estamos buscando. Por ejemplo la célula podrá ser un ejemplo de estandarización para las demás células ya que se tendrá una metodología para poder conseguir más fácil el objetivo.

Se recomienda, moldear el proceso del trabajo estándar de la célula 21 a las demás células de trabajo, para aumentar aún más la productividad de la empresa.

Referencias

- 1.- Aparicio, D. A. (2010). Obtenido de Lean Manufacturing 10: leanmanufacturing10.com CDI. (2012). *CDI Consultoría*. Obtenido de www.cdiconsultoria.es
- 2.- Correa, F. G. (2017). Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) Principales Herramientas. *Panorama Administrativo*.
- 3.- Niebel, B. W. (2012). *Ingeniería Industrial (métodos, estándares y diseño del trabajo)*. Mc Graw Hill.
- 4.- Norma Group. (2017). Obtenido de <http://www.normagroup.com/>
- 5.- Restrepo, G. (2011). Identificación y caracterización de mudas de transporte, procesos, movimientos y tiempos de Espera incorporando la perspectiva del nivel operativo. *Revista de Ingeniería Chilena*, 396-408.
- 6.- Rueda, R. (Junio de 2015). *LeanRoots*. Obtenido de <http://leanroots.com/glosario.html>

La manera en que la falta de una cultura tributaria evita el crecimiento económico en Oaxaca

Juan Gómez Santiago¹

Resumen— El crecimiento económico de una nación se refleja de la riqueza que produzcan en un periodo de tiempo todos los habitantes que la integran, esto representa el total de las contribuciones de la población económicamente activa ocupada. Las personas en edad de trabajar cuentan con derechos y obligaciones, de estas últimas son los deberes de los ciudadanos que consiste en cumplir con sus tributos para el Estado, y este a su vez lleva a cabo sus funciones; de los contribuyentes se recaudan los tributos, que pueden pertenecer a la economía formal e informal, esta última es muy compleja para determinar su nivel de cumplimiento en relación con los tributos de los trabajadores del sector servicios o terciario, por las variables como la independencia laboral, escolaridad, salario, etc., por lo que es necesario implementar una cultura tributaria en nuestra sociedad para su eficiente sostenimiento.

Palabras clave— Crecimiento económico, Cultura Tributaria, economía informal, tributo.

Introducción

Una administración pública sana es cuando los contribuyentes se responsabilizan de sus deberes con el estado, el objetivo primordial es visualizar, analizar y evaluar el estado actual de las contribuciones en México, pero más aún en nuestro estado de Oaxaca, la forma que se aplica las normas y procedimientos fiscales actuales, es pertinente el estudio de la realidad fiscal y los factores que inciden para que la población económicamente ocupada no cumplan con su deber tributaria. México como un país multicultural, lleno de costumbres y tradiciones, rico en recursos naturales, pero con algunas entidades con grandes rezagos en varios rubros como la entidad en mención, que requiere de atención y de recursos monetarios para subsanarlas.

La Ley de Hacienda Pública del Estado de Oaxaca en su segundo artículo dice *“Las personas a que se refiere el artículo 42 del Código Fiscal Municipal domiciliados en los municipios del Estado o fuera de ellos que tuvieren bienes en el territorio o celebren actos que surtan efectos en cada uno de los mismos; están obligados a contribuir para los gastos públicos del municipio de la manera que dispongan las leyes fiscales municipales y a cumplir con las disposiciones que establezca el Código Fiscal Municipal del Estado de Oaxaca.”* (Secretaría de Finanzas del Estado de Oaxaca., pág. 639)

El cumplimiento de los contribuyentes, hace fuerte el sistema financiero de un organismo social, lo que hace necesario la implementación de una cultura tributaria, auxiliándose del ámbito educativo, que imparta la información de los deberes ciudadanos con el fin de fomentar la formación en el cumplimiento de sus deberes ciudadanos.

Un factor de fortalecimiento económico para la subsistencia de la administración pública de los tres niveles de gobierno son los tributos de la población económicamente activa ocupada, De acuerdo con la definición de Aimée Figueroa Neri, *“...El tributo es, por tanto, una institución jurídica cuya finalidad última es la contribución al gasto público y que tiene como nota definitoria la capacidad económica, respaldada en nuestro texto constitucional bajo el principio de proporcionalidad y equidad.”*(2005). Como Figueroa Neri se refiere, el tributo es una obligatoriedad que tiene las personas de contribuir para el bien común, pero esto de acuerdo a su capacidad económica, esto asentada en el marco jurídico del Estado Mexicano.

En México se cuenta con el Sistema de Administración Tributaria con sus oficinas en todas las entidades del país, donde las personas físicas o morales deben presentar su declaración anual, tanto del sector formal como el informal, con este último se presenta un problema complejo que deberá de identificarse las propuestas para establecimiento de normas y procedimientos más eficaces para su realización, ya que la mayoría desconoce cómo realizar su propia contribución tributaria, el desconocimiento es una de varias causas que inciden, esto se debe que no contamos con una Cultura Tributaria, y si acaso lo hubiera, que condiciones económicas se reflejarían en todas las entidades de la república Mexicana.

Descripción del Método

Este trabajo de investigación es de tipo descriptivo, la metodología consistió en la recopilación y selección de diferentes fuentes documentales que incluyen datos estadísticos en relación al tema de investigación, acerca de los

¹ Juan Gómez Santiago, Profesor de la Facultad de Contaduría y Administración de la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, docente del área Histórico – Social en el centro de Educación Media Superior a Distancia número 48 del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Oaxaca. juan_gomez_santiago@hotmail.com

factores que inciden en los contribuyentes para no cumplir con sus deberes tributarios, analizar los procedimientos actuales de recaudación fiscal es pertinente, ya que existe un remanente importante de recursos que no se reporta de la PEA (población económicamente activa) ocupada por diversos factores o causas, debido a esto se requiere fomentar una Cultura Tributaria.

Marco Teórico

Los integrantes de cualquier organismo social tienen derechos pero también obligaciones dentro de la misma, al querer que esta subsista se tiene que mantener con los recursos que los mismos integrantes aporten a la organización, de lo contrario no podrá soportar los embates o gastos que genere. La historia nos muestra como las sociedades se han sostenido gracias a un sistema tributario, verbigracia en Mesoamérica, la cultura prehispánica hegemónica fueron los Aztecas que exigían tributo a las demás culturas sometidas, y estas contribuían con recursos en especie de lo que obtenían de sus regiones territoriales. De acuerdo con la definición de Aimée Figueroa Neri: “...*El tributo es, por tanto, una institución jurídica cuya finalidad última es la contribución al gasto público y que tiene como nota definitoria la capacidad económica, respaldada en nuestro texto constitucional bajo el principio de proporcionalidad y equidad.* (Neri, 2005)”. Como Neri se refiere, el tributo es una obligatoriedad que tiene las personas de contribuir para el bien común, pero esto de acuerdo a su capacidad económica, esto asentada en el marco jurídico del Estado Mexicano. Para Augusto Fantozzi define la palabra tributo como “*una prestación patrimonial impuesta que evidencia la capacidad de contribuir a los gastos públicos*”. Mientras que Héctor Villegas lo precisa como “*las prestaciones en dinero que el Estado exige en ejercicio de su poder de imperio, en virtud de una ley y para cubrir los gastos que le demanda el cumplimiento de sus fines*”. (Capítulo III El tributo., pág. 47)

En la Ley de Hacienda Pública del Estado de Oaxaca en su segundo artículo que a la letra dice: ARTÍCULO 2o.- *Las personas a que se refiere el artículo 42 del Código Fiscal Municipal domiciliados en los municipios del Estado o fuera de ellos que tuvieren bienes en el territorio o celebren actos que surtan efectos en cada uno de los mismos; están obligados a contribuir para los gastos públicos del municipio de la manera que dispongan las leyes fiscales municipales y a cumplir con las disposiciones que establezca el Código Fiscal Municipal del Estado de Oaxaca. (Secretaría de Finanzas del Estado de Oaxaca., pág. 639)*

A partir de la utilización de la moneda, los tributos se efectúan no necesariamente en especie sino con dinero, los contribuyentes cumplen con lo que el Estado exige en su ejercicio, con el poder que éste ejerce con el objetivo de obtener recursos para el cumplimiento de sus fines, verbigracia cubrir las necesidades sociales, educativas, culturales, etc., de la sociedad, todo con apego a las leyes establecidas en su contexto, mismas que exigen a los contribuyentes su cumplimiento.

Cultura, definir el concepto es relevante para conocer los elementos que implica, se recupera la definición de Tylor que la precisa: “*Es aquel todo complejo conocimiento, arte, ley, moral, costumbres y cualquier otra capacidad y hábito adquirido por el hombre como miembro de la sociedad*” (citado por Barrio, 1996, pág. 24). De acuerdo con la definición de Tylor la persona contiene un conjunto de conocimientos que al ponerlos en marcha constantemente se vuelve parte de sus hábitos en su quehacer cotidiano, tal como José Alcina lo ilustra como: “*...cultura es el conjunto de ideas, hábitos y actividades, de carácter técnico, económico, social, espiritual, lingüístico, creado por la sociedad, que se transmite de generación en generación por medio de la tradición, al mismo tiempo que el producto de una tremenda fuerza innovadora.* (Citado por Franch, 1989, pág. 134).”

De la población económicamente activa de la sociedad, existe la economía informal que trabaja de una manera independiente, percepción de salarios bajos, sin capacitación y prestaciones de seguridad social. Las personas que trabajan en la informalidad se encuentran en los tres sectores económicos: primarios o agropecuario, secundarios o industrial y terciario o de servicios. La definición de sector formal como al conjunto de entidades económicas que producen bienes y servicios, que cumplen con las leyes y normas comerciales, fiscales, laborales, etc., establecidas por el estado Mexicano. A continuación se rescata la definición del Sector Informal de la Reunión de 1991 de la Conferencia Internacional del Trabajo, de la siguiente forma: “*Las muy pequeñas unidades de producción y distribución de bienes y servicios, situadas en las zonas urbanas de los países en desarrollo; dichas unidades pertenecen casi siempre a productores independientes y trabajadores independientes que a veces emplean a miembros de la familia o a algunos asalariados o aprendices. Estas unidades disponen de muy poco o de algún capital; utilizan técnicas rudimentarias y mano de obra escasamente calificada, por lo que su productividad es reducida; quienes trabajan en ellas suelen obtener ingresos muy bajos e irregulares, y su empleo es sumamente inestable.*” (Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, 2002, pág. 137)

A continuación se muestran varias definiciones del sector informal: De la Oficina de Labor Internacional de 1986 que la cataloga “*como aquellas actividades informarles o actualmente no estructuradas, lo opuesto a lo deseables o a lo aceptable*” (Citado por Ramos, 2010, pág. 34) Alejandro Portes la define como: “*la suma total de todas las actividades de búsqueda de ingreso, con la exclusión de aquellas que involucran el empleo regulado contractual y*

legalmente. "El Programa Regional de Empleo para América Latina y el Caribe (PREALC) ve a la economía informal como "un compuesto de una fuerza de labor que es creada por las limitaciones estructuradas que han sido puestas al sector formal, dice que el origen del sector informal han dado un crecimiento urbano. Lo cual es capaz de absorber la mano de obra"(idem). La ciudad de Oaxaca de Juárez, capital del Estado, es un municipio muy visitado por turistas nacionales e internacionales para apreciar su cultura, gastronomía, arte, fiestas, música, etc., si bien los tres sectores económicos se perciben, pero el sector terciario o de servicios es el que destaca por las características propias de la entidad.

El sector servicios son actividades económicas definido como "la forma de trabajo humano, no materializado en bienes tangibles, que se realizan con el fin de satisfacer las necesidades de los integrantes de una sociedad. El sector servicios, llamado también sector terciario, es el conjunto de actividades que, aunque no produce bienes tangibles, son de gran importancia en el funcionamiento del sistema económico de un país determinado. (Ídem)

El crecimiento económico "es el aumento del volumen de la producción de bienes y servicios finales de una economía en un periodo determinado, generalmente un año. Habitualmente se mide como la tasa de variación del producto Interno Bruto (PIB) a precios constantes." (Banco Central de Uruguay)

Análisis y Resultados

La contribución para el desarrollo de nuestro país, es muy necesario para cubrir las necesidades de toda la sociedad, como consecuencia subsisten gracias al presupuesto que destinan los niveles de gobiernos para que funcionen de manera adecuada, cumpliendo el fin por la que fueron creadas.

De acuerdo con la información del cuarto trimestre 2018 de la Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral aporta la cifra de la Población Económicamente Activa (PEA) del país es de 56,023,199 personas (2019, pág. 3), de los ocupados son 54,194,608, aquí se desprende 36,935,580 que son Asalariados; 12,070,766 trabajadores por cuenta propia; 2,661,347 empleadores y 2,526,915 sin pago y otro.

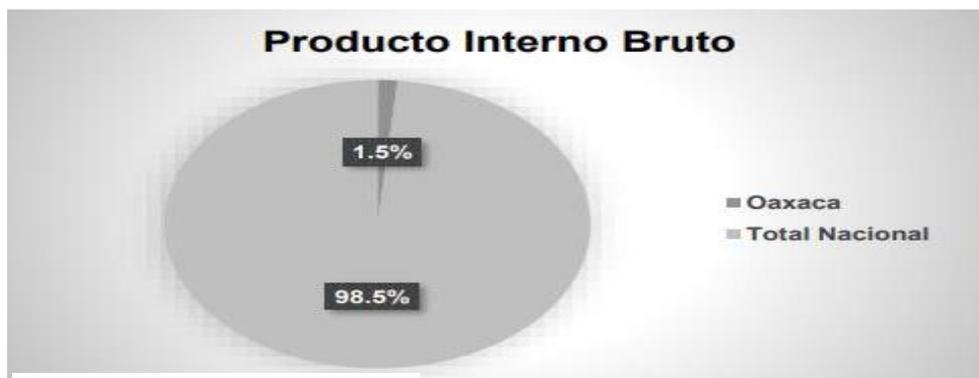
Tabla 1. Población del cuarto trimestre 2018. (Personas)

Concepto	Nacional			Estructura (%)		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Población Total (PT)	125,191,900	60,387,809	64,804,091	100.0	48.2	51.8
<i>Población menor de 15 años (Menores)</i>	<i>31,346,044</i>	<i>15,860,321</i>	<i>15,485,723</i>	100.0	50.6	49.4
<i>Población en Edad de Trabajar (PET)</i>	<i>93,845,856</i>	<i>44,527,488</i>	<i>49,318,368</i>	100.0	47.4	52.6
Población Económicamente Inactiva (PEI)	37,822,657	10,159,293	27,663,364	100.0	26.9	73.1
Población Económicamente Activa (PEA)	56,023,199	34,368,195	21,655,004	100.0	61.3	38.7
Ocupados	54,194,608	33,286,552	20,908,056	100.0	61.4	38.6
Desocupados	1,828,591	1,081,643	746,948	100.0	59.2	40.8
Tasas Laborales (por cientos)						
Tasa Neta de Participación, TNP (PEA/PET)	59.7	77.2	43.9			
Tasa de Desocupación, TD (Desocupados/PEA)	3.3	3.1	3.4			
Tasa de Desocupación Jóvenes (15 a 29 años)	5.9	5.5	6.7			
Tasa de Informalidad Laboral, TIL	56.6	56.1	57.5			

FUENTE: STPS – INEGI. 2018. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo.

En el Estado de Oaxaca en el cuarto trimestre del 2017 el PEA fue 1,696,053 (Secretaría De Economía de México., pág. 8), de lo que representó el 57.5% de la población en edad de trabajar. Un dato relevante es del total del PEA el 98.3% está ocupado y el 1.7% desocupada. De acuerdo al indicador Trimestral de la actividad Económica Estatal (ITAE) de acuerdo a la actividad económica que se desarrolla en la entidad oaxaqueña las actividades primarias y secundarias presentaron una variación anual negativa de -0.1% y -21.9%, respectivamente; mientras que las actividades terciarias reportaron un crecimiento de 1.5%. El Producto Interno Bruto (PIB) de Oaxaca en 2016 representó el 1.5% y ocupó el lugar 22.

Gráfica 1. Resultados del PIB de Oaxaca en 2016.



Fuente: STPS – INEGI. 2016

En el sector terciario en el estado es trascendente por su ocupación, la razón es porque cuenta con atractivos turísticos para el turismo nacional y extranjero, pero el sector servicios no solo consiste en actividades de este único rubro, ya que los habitantes se dedican al servicio de transportes, educativos, profesional, médicos, etc. Y de “*las principales actividades que se encuentran servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles (17.2%); construcción (11.6%); comercio al por menor (9.9%); servicios educativos (7.9%); y, comercio al por mayor (7.5%). Juntas representan el 54.0% del PIB estatal*”, estos datos son recuperados del Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Banco de Información Económica. Estadísticas de Exportaciones por Entidad Federativa (6 de abril de 2019). <http://www.beta.inegi.org.mx/datos/>

Gráfica 2. Principales actividades en Oaxaca.



Fuente: INEGI 2019.

El Estado de Oaxaca es una de las entidades más pobres de la república Mexicana, a pesar de contar con una riqueza en recursos naturales, sufre además del fenómeno social de la migración, motivada por la falta de oportunidades para mejorar las condiciones de vida de las familias en la entidad. De acuerdo con la Dra. Ana Luz Ramos Soto, “*el Estado de Oaxaca se ubica “...en tercer lugar, tan solo por arriba de Guerrero y Chiapas, de acuerdo con los cálculos del Consejo Nacional de Población (CONAPO) de los 570 municipios que integran el estado, el 38.8% están clasificados en las categorías de muy alta marginación, 23.0% de alta, 34.3% de media, 2.8% de baja y 1.2% de muy baja marginación...*” (Ramos S. A., 2010, pág. 24)”

Conclusiones

Los resultados de esta investigación identificó que en el estado existe incumplimiento de la PEA o personas en edad de trabajar, activos en las actividades del sector terciario y pertenecientes a la economía informal, a pesar que existe un incremento porcentual del sector servicios en la entidad. La economía informal es compleja para identificar cuáles son las principales causas que motiva a la población económicamente activa ocupada, a no ejercer su obligación ante el Estado, entre los que destacan son los trabajadores del servicio de transporte público, comerciantes independientes, etc., debido a esto se requiere de fomentar una Cultura Tributaria, que implique la formación

ciudadana desde los distintos niveles académicos impartiendo valores, entre ellos los deberes ciudadanos, la importancia de una Cultura tributaria permitirá que los contribuyentes logren realizar su obligación tributaria de manera voluntaria y no forzada.

Recomendaciones

El investigador interesado en continuar con su labor, recomienda promover una educación fiscal en las instituciones educativas desde el nivel básico hasta la educación superior, se debe implementar una cultura tributaria, con estrategia de enseñanzas se debe impartir la información fiscal básica, debiendo estar establecidas en los programas de estudio de las asignaturas de civismo, introducción a las ciencias sociales, ética y valores, se hagan aplicaciones móviles para consulta y declaración de los contribuyentes en tiempo y forma. Los municipios y agencias deben de comunicar al fisco de los trabajadores del sector informal que se encuentran en su zona geográfica política, para que se les capacite en derechos y obligaciones fiscales, de esta manera el vínculo de los tres niveles de gobierno permitirá que se logrará recaudar más y así mejorar las condiciones de vida de los habitantes de la sociedad.

Referencias

- Banco Central de Uruguay. (s.f.). *Glosario de términos económicos*. Recuperado el 15 de Abril de 2019, de <https://www.bcu.gub.uy/Comunicaciones/Documents/Glosario-Terminos.pdf>
- Barrio, Á. B. (1996). *Manual de antropología cultural*. Quito . Ecuador : ABYA - YALA.
- Capítulo III El tributo*. (s.f.). Recuperado el 9 de Abril de 2019, de El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos. (09 de Diciembre de 2013). *CÓDIGO FISCAL DE LA* Franch, J. A. (1989). *Arqueología antropológica*. Madrid - España: Akal.
- Neri, A. F. (2005). Tributos ambientales en México. Una revisión de su evolución y problemas. *Boletín mexicano de derecho comparado*.
- Oficina Internacional del Trabajo Ginebra. (2002). El trabajo decente y la economía informal. *Conferencia Internacional del Trabajo 90a. reunión 2002*. (pág. 137). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra.
- Ramos, S. A. (2010). *La Desigualdad del ingreso y el papel del sector informal en la ciudad de Oaxaca de Juárez 1980 - 2003*. México: Typográfica.
- www.sofofa.cl/ambiente/documentos/industria%20procesadoras%20de%20frutas%20hortalizas.pdf
- Secretaría de Economía de México. (s.f.). Recuperado el 27 de Marzo de 2019, de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/305341/oaxaca_ok.pdf
- Secretaría de Finanzas del Estado de Oaxaca. (s.f.). *Ley de Hacienda Pública del Estado de Oaxaca*. Recuperado el 10 de Abril de 2019, de https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/asistencia/leyes_fiscales/2012/11_LEY_DE_HACIENDA_MUNICIPAL.pdf
- SOFOFA.CL. (22 de ENERO de 2019). Obtenido de SOFOFA.CL: www.sofofa.cl/ambiente/documentos/Industria%20Procesadoras%20de%20Frutas%20Hortalizas.pdf
- Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral de México. (Marzo De 2019). *Secretaría Del Trabajo Y Previsión Social*. Recuperado el 27 de Marzo de 2019, de Información Laboral: <http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/pdf/perfiles/perfil%20nacional.pdf>

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LAS COMPETENCIAS DE EDUCACIÓN STEAM QUE POSEEN LOS DOCENTES DE BACHILLERATO

M.C. Diego González Algara ¹, Ing. Itzel Cristal Canseco Jiménez ²,
Mtra. Alicia Abrego Porras ³, Mtra. Mirna Cortés Espinosa ⁴,
Mtra. Maradely Manzano Peláez ⁵ y Mtro. Daniel Carrillo Castillo ⁶

Resumen—En este documento se presentan los resultados de la aplicación de un instrumento validado para medir las competencias de educación STEAM que poseen los docentes de nivel bachillerato, esto con el propósito de medir el grado de involucramiento y las competencias de educación STEAM que poseen los docentes así como de establecer estándares para mejorar la educación de STEAM y el desarrollo de un programa de capacitación.

Palabras clave—Educación STEAM, competencias docentes, bachillerato.

Introducción

La educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas en su traducción al español) consiste en experiencias de aprendizaje que ayudan a los estudiantes a comprender, aprender y enfocarse enfatizando el pensamiento lógico, matemático, experimental y científico, mientras aumentan la motivación de aprendizaje de los estudiantes al despertar su curiosidad sobre el aprendizaje matemático y científico en relación con su vida real (Bybee, 2010). Por otro lado, Baek & Yoon (2016) definen la educación STEM como la educación para aumentar la comprensión y el interés en materias relacionadas como ciencia, tecnología, ingeniería, etc., fomentar las conversiones de pensamiento y la resolución de problemas basados en la ciencia y tecnología.

El objetivo de la educación STEAM es fomentar los talentos de convergencia, basados en los conceptos de mejorar el interés de los estudiantes, conectar los principios estudiados con su vida real y mejorar el pensamiento convergente (Park et al., 2012). Es bastante similar a la afirmación de Yakman (2008) de que la educación STEAM posibilita la educación integral al tiempo que pone énfasis en la vida real y las experiencias de los estudiantes.

Sin embargo, en el caso de México y algunos países latinoamericanos, existe una inclinación hacia el estudio de las ciencias sociales en licenciaturas, especializaciones, maestrías y doctorados esto referido por la Alianza para la Promoción de STEM (2019). El número de graduados de especialidades, licenciaturas, maestrías y doctorados por campo de la ciencia es en todos los casos mucho mayor para las ciencias sociales que para carreras STEAM.

Esto, aunado a resultados en pruebas internacionales como PISA 2015 donde en México obtuvimos: 416 puntos en ciencias, 423 puntos en lectura y 408 puntos en matemáticas, lo que representa menos del 1% de los estudiantes mexicanos con nivel de excelencia en competencias en áreas STEAM(OCDE 2015, p. 1).

Lo anterior genera distintas dudas, entre ellas ¿ los docentes tienen la capacitación necesaria para cubrir las necesidades que requiere la educación en la actualidad?, ¿cuentan con los apoyos necesarios para ofrecer una educación STEAM?

Estudios en el reconocimiento de la educación STEAM muestran que los maestros exigen la provisión de varios programas de capacitación y, aunque ha habido varios Estudios sobre el desarrollo de la docencia y materiales de aprendizaje, tienen limitaciones en su base fundamental para la implementación efectiva de la educación STEAM.

¹ M.C. Diego González Algara es Prefecto de Estudios del Instituto Cumbres Oaxaca y Profesor de la Facultad de Idiomas de la U.A.B.J.O diego.gonzalez@cumbresoaxaca.com

² Ing. Itzel Cristal Canseco Jiménez itzel.canseco@correo.cumbresoaxaca.com es profesora de distintas materias de ciencias del Bachillerato Anáhuac Oaxaca y de Instituciones de Educación Superior

³ M.A. Alicia Abrego Porras alicia.abrego@correo.cumbresoaxaca.com es Coodinadora de la Primaria del Instituto Cumbres Oaxaca

⁴ Mtra. Mirna Cortés Espinosa mirna.cortes@correo.cumbresoaxaca.com es Profesora de distintas materias del Bachillerato Anáhuac Oaxaca

⁵ Mtra. Maradely Manzano Peláez maradely.manzano@correo.cumbresoaxaca.com es Coordinadora del Bachillerato Anáhuac Oaxaca

⁶ Mtro. Daniel Carrillo Castillo daniel.carrillo@correo.cumbresoaxaca.com es Prefecto de disciplina del Bachillerato Anáhuac Oaxaca .

(Shin & Han, 2011). El dilema de la ciencia y la educación en tecnología, ingeniería y matemáticas en los Estados Unidos es que si bien los excelentes profesores STEAM deberían tener conocimientos profesionales en estas áreas y conocimiento educativo al mismo tiempo, hay pocos programas de capacitación para prepararse para estas aptitudes (Lee, 2012). En este sentido, es necesario tener en cuenta los cursos de formación docente que elevan la vocación y el sentido de deber mientras se desarrolla la competencia docente (Shin et al., 2012).

Aunque varios programas de formación docente han sido reevaluados con nuevos currículos para la enseñanza efectiva de la educación STEAM, la mayoría de los programas siguen siendo centrados en la introducción y utilización de programas, exponiendo la limitación de su capacidad para presentar indicadores de comportamiento detallados para actividades docentes (Park et al., 2012).

Considerando lo anterior, se encontró la necesidad de hacer un diagnóstico de los docentes del Bachillerato Anáhuac Oaxaca para conocer las competencias STEAM con las que contaban y así establecer un programa de capacitación enfocado a cubrir esas necesidades. Esto como parte del proyecto de investigación del bachillerato y como resultado del concurso convocado por la Red de Colegios Semper Altius para la creación de laboratorios STEAM Makerspace.

Descripción del Método

- I. Se aplicó el instrumento propuesto por Kim & Kim (2016), ver anexo I, a un total de 10 docentes de la sección bachillerato.
- II. Se realizó un análisis y diagnóstico de las competencias de educación STEAM que poseen los docentes de bachillerato.
 - a. Captura de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento de Kim & Kim (2016).
 - b. Validación estadística del instrumento de Kim & Kim (2016).
 - c. Análisis de los resultados obtenidos por la aplicación del instrumento de Kim & Kim (2016)

El instrumento es un indicador de evaluación de la enseñanza por competencias de la educación STEAM; dicho instrumento está compuesto por 35 indicadores de evaluación agrupados en siete áreas a evaluar: Comprensión de materias (5 ítems); Métodos de enseñanza-aprendizaje (8 ítems); Motiva a los alumnos para ser partícipes en el aprendizaje (5 ítems); Conocimiento de la comprensión de los alumnos (4 ítems); Circunstancias y ambientes de aprendizaje (5 ítems); Evaluación de alumnos (4 ítems) y Diagnóstico individual (4 ítems), el instrumento completo es presentado en el anexo 1.

Para validar sus indicadores, Kim & Kim (2016) diseñaron dos pruebas piloto que fueron validadas por 15 expertos y administrada por 208 docentes, y los datos obtenidos de la aplicación de su estudio, fueron usados para validar el instrumento mediante modelos de análisis factorial exploratorio y robustecidos por análisis factorial confirmatorio, lo que demuestra tanto la validez de contenido, como las de criterio y de constructo en su cuestionario. Sin embargo, a pesar de la validez del instrumento a utilizar en este proyecto, se analizó el grado de adecuación que este tiene en la aplicación a los 10 docentes, para esto se utilizaron dos indicadores: el tradicional Alpha de Cronbach; el utilizado test de Kaiser-Meyer Olkin (KMO) y la prueba de esfericidad de Bartlett.

Una vez que el instrumento de Kim & Kim (2016) se aplicó a los 10 docentes de nivel bachillerato, se procedió a realizar el análisis de los datos mediante el reporte de los momentos estadísticos para cada uno de los ítems que componen el instrumento y para las siete áreas que los agrupan; además, con la finalidad de analizar aspectos como la distribución, dispersión, aleatoriedad y tendencia de los resultados obtenidos, se acompañará el análisis con los histogramas de frecuencia, así como un análisis de componentes principales para estimar el peso que cada ítem tiene dentro de su componente.

Una vez que se obtuvieron los resultados del instrumento, el análisis de este nos dio un diagnóstico de las habilidades en las que se tienen fortalezas y de aquellas áreas de oportunidad.

Recopilación de datos

Para la recopilación de datos, se crearon cuestionarios con un programa en línea (Google Forms⁷) y el enlace fue distribuido a los sujetos por mensaje de texto o correo electrónico.

Resultados

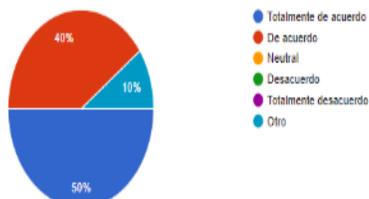
Se enviaron cuestionarios a 16 docentes de bachillerato, de las cuales 10 fueron contestadas.

Los resultados son los siguientes se pueden ver en su totalidad en: <https://drive.google.com/file/d/1-pjYQs3MOJMW7pPUoToMmtvNKO5oaYGK/view?usp=sharing>

Parte de estos se muestran a continuación:

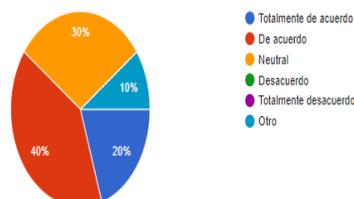
1. Entiendo adecuadamente el plan de estudios de las asignaturas relacionadas con STEAM

10 respuestas



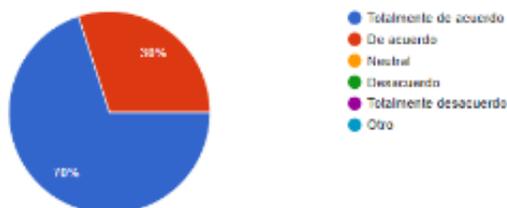
12. Induzco a los estudiantes a usar su conocimiento relacionado con STEAM para resolver problemas

10 respuestas



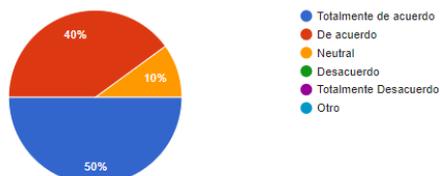
19. Frecuentemente verifico el nivel de terminación de tareas

10 respuestas



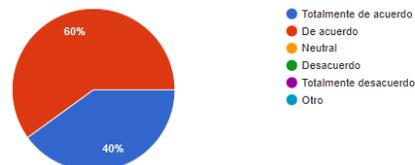
22. Determino constantemente el grado de participación, interés y actitudes de los estudiantes en las clases y les brinda retroalimentación

10 respuestas



32. Establezco una relación básica con suficiente comunión con los estudiantes

10 respuestas



⁷ <https://forms.gle/LKJ8uUXS2g8qyUTf9>

Conclusiones

El diagnóstico nos permitió poder realizar una propuesta de diseño curricular plasmado en un curso/taller que se impartió a los docentes de bachillerato con el fin de mejorar sus competencias y habilidades para la enseñanza de la educación STEAM.

Bibliografía

Alianza para la Promoción de STEM (2019) Visión STEAM para México. Ed. México

Baek, J. E., & Yoon, M. B. (2016). Development and Application of STEAM Education Program Based on Robots: Through a Theme-Based Robot Soccer.

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.

Kim, B. H., & Kim, J. (2016). Development and Validation of Evaluation Indicators for Teaching Competency in STEAM Education in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(7), 1909-1924.

Lee, C. (2012). Recent Trends and Dilemma of STEM Education in the United States. *Journal of Korean practical arts education*, 25(4), 101-122.

Park, H., Kim, Y., Noh, S., Lee, J., Jeong, J., Choi, Y., ... & Baek, Y. (2012). Components of 4C-STEAM education and a checklist for the instructional design. *Journal of LearnerCentered Curriculum and Instruction*, 12(4), 533-57.

Shin, Y. & Han, S. (2011). A Study of the Elementary School Teachers' Perception in STEAM Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) Education. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 33(4), 514-523

Yakman, Georgette (2008) STEAM education: An overview of creating a model of integrative education. In *Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT-19) Conference: Research on Technology, Innovation, Design & Engineering Teaching*, Salt Lake City, Utah, USA. Recuperado de: <https://STEAMedu.com/wp-content/uploads/2014/12/2008-PATTPublication-STEAM.pdf>

Yakman, G. & Lee, Y. (2012) Exploring the exemplary STEAM education in the U.S. as a practical educational framework for Korea. *Journal of Korea Association Science Education*, 32(6), 1072-1086. Recuperado de: https://www.academia.edu/7801783/Exploring_the_Exemplary_STEAM_Education_in_the_U.S._as_a_Practical_Educational_Framework_for_Korea_INTRODUCTION

Anexo I. Indicadores de evaluación de las competencias docente en educación STEAM

Comprensión de materias	1. Entiende adecuadamente el plan de estudios de las asignaturas relacionadas con <i>STEAM</i>
	2. Analiza y reorganiza el currículo de materias relacionadas para las clases de <i>STEAM</i>
	3. Entiende claramente los contenidos de las asignaturas relacionadas, incluidas las clases <i>STEAM</i>
	4. Organiza los contenidos de los temas relacionados para que puedan estar naturalmente conectados e integrados
	5. Selecciona correctamente los conceptos y contenidos importantes de las otras asignaturas para las clases de <i>STEAM</i>
Métodos de enseñanza-aprendizaje	6. Sugiere claramente objetivos y contenidos educativos para aprender en términos de convergencia
	7. Motiva el aprendizaje de los estudiantes sugiriendo situaciones concretas relacionadas con su contexto cotidiano
	8. Proporciona a los estudiantes actividades concretas relacionadas con los contenidos de aprendizaje, como las experiencias y la práctica
	9. Selecciona y usa adecuadamente diversos métodos de enseñanza adecuados para diferentes contenidos y situaciones de clase
	10. Aumenta la comprensión de los alumnos explicando y conectando concretamente los contenidos de la clase con sus vidas reales
	11. Comprende claramente los contenidos generales de la clase, como son los procesos, actividades y tareas que involucra
	12. Induce a los estudiantes a usar su conocimiento relacionado con <i>STEAM</i> para resolver problemas
	13. Estimula a todos los alumnos a participar activamente en actividades en las cuales demuestren su conocimiento, comprensión y desarrollo de competencia.
Motiva a los alumnos para ser participantes en el aprendizaje	14. Guía claramente a los alumnos a través del proceso de clase para crear una atmósfera de aprendizaje auto-dirigida
	15. Motiva a los alumnos a comunicarse entre sí para que puedan sugerir varias opiniones
	16. Construye un ambiente abierto de aprendizaje para la resolución creativa de problemas
	17. Estimula actividades de aprendizaje para que los alumnos puedan resolver problemas por iniciativa propia
	18. Motiva el rendimiento de tareas mediante la cooperación entre los alumnos
Conocimiento de la comprensión de los alumnos	19. Frecuentemente verifica el nivel de terminación de tareas
	20. Diagnostica los procesos de aprendizaje de los alumnos haciendo las preguntas correctas en clase
	21. Descubre los conceptos erróneos y las concepciones difíciles de los estudiantes sobre lo que han aprendido y brinda retroalimentación durante las actividades de la clase
	22. Determina constantemente el grado de participación, interés y actitudes de los estudiantes en las clases y les brinda retroalimentación
Circunstancias y ambientes de aprendizaje	23. Selecciona y utiliza el método de enseñanza más efectivo en el proceso de las clases <i>STEAM</i>
	24. Desarrolla materiales para la clase <i>STEAM</i> y reorganizar materiales de clase existentes de manera individual
	25. Organiza el espacio de aprendizaje y los entornos de forma adecuada considerando las actividades de los alumnos incluidas en las clases de <i>STEAM</i>
	26. Asigna y administra adecuadamente los diferentes períodos de actividades de los estudiantes en las clases <i>STEAM</i>
Evaluación de alumnos	27. Diseña y prepara clases en cooperación con profesores que enseñan otras materias escolares relacionadas con los contenidos de las clases de <i>STEAM</i>
	28. Realiza evaluaciones cuantitativas y cualitativas simultáneamente
	29. Utiliza numerosos métodos de evaluación para considerar la diversidad de alumnos
	30. Evalúa el proceso de desempeño de actividades de los estudiantes en relación con sus resultados académicos
	31. Utiliza métodos de evaluación convergentes para diversos conocimientos de la materia
Diagnóstico individual	32. Establece una relación básica con suficiente comunión con los estudiantes
	33. Tiene una actitud que abre los corazones de los alumnos y acepta las opiniones de los demás
	34. Tiene una tendencia positiva a formar vínculos de cooperación entre profesores
	35. Continuamente auto-mejora a través del autodiagnóstico y la reflexión

Fuente: Kim & Kim (2016)

Anexo II. Instrumento para medir los indicadores de evaluación en las competencias de enseñanza en educación STEAM que tienen los profesores a nivel bachillerato.

Cuestionario	Totalmente de Acuerdo	De acuerdo	Neutral	Desacuerdo	Totalmente desacuerdo
Comprensión de Materias					
1. Entiendo adecuadamente el plan de estudios de las asignaturas relacionadas con STEAM					
2. Analizo y reorganizo el currículo de materias relacionadas para las clases de STEAM					
3. Entiendo claramente los contenidos de las asignaturas relacionadas, incluidas las clases STEAM					
4. Organizo los contenidos de los temas relacionados para que puedan estar naturalmente conectados e integrados					
5. Seleccione correctamente los conceptos y contenidos importantes de las otras asignaturas para las clases de STEAM					
Métodos de enseñanza-aprendizaje					
6. Sugiero claramente objetivos y contenidos educativos para aprender en términos de conceptualización abstracta y experimentación activa					
7. Motivo el aprendizaje de los estudiantes sugiriendo situaciones concretas relacionadas con su contexto cotidiano					
8. Proporciono a los estudiantes actividades concretas relacionadas con los contenidos de aprendizaje, como las experiencias y la práctica					
9. Seleccione y uso adecuadamente diversos métodos de enseñanza adecuados para diferentes contenidos y situaciones de clase					
10. Aumento la comprensión de los alumnos explicando y conectando concretamente los contenidos de la clase con sus vidas reales					
11. Comprendo claramente los contenidos generales de la clase, como son los procesos, actividades y tareas que involucra					
12. Induzco a los estudiantes a usar su conocimiento relacionado con STEAM para resolver problemas					
13. Estimulo a todos los alumnos a participar activamente en actividades en las cuales demuestren su conocimiento, comprensión y desarrollo de competencias					
Motivo a mis alumnos para ser partícipes en el aprendizaje					
14. Guío claramente a los alumnos a través del proceso de clase para crear una atmósfera de aprendizaje auto-dirigida					
15. Motivo a los alumnos a comunicarse entre sí para que puedan sugerir varias opiniones					
16. Construyo un ambiente abierto de aprendizaje para la resolución creativa de problemas					
17. Estimulo actividades de aprendizaje para que los alumnos puedan resolver problemas por iniciativa					
18. Motivo el rendimiento de tareas mediante la cooperación entre los alumnos					
Conozco la comprensión de mis alumnos					
19. Frecuentemente verifico el nivel de terminación de tareas					
20. Diagnostico los procesos de aprendizaje de los alumnos haciendo las preguntas correctas en clase					
21. Descubro los conceptos erróneos y las concepciones difíciles de los estudiantes sobre lo que han aprendido y brindo retroalimentación durante las actividades de la clase					
22. Determino constantemente el grado de participación, interés y actitudes de los estudiantes en las clases y les brinda retroalimentación					
Circunstancias y ambientes de aprendizaje					
23. Seleccione y utiliza el método de enseñanza más efectivo en el proceso de las clases STEAM					
24. Desarrollo materiales para la clase STEAM y reorganizar materiales de clase existentes de manera					
25. Organizo el espacio de aprendizaje y los entornos de forma adecuada considerando las actividades de los alumnos incluidas en las clases de STEAM					
26. Asigno y administro adecuadamente los diferentes períodos de actividades de los estudiantes en las clases STEAM					
27. Diseño y preparo clases en cooperación con profesores que enseñan otras materias escolares relacionadas con los contenidos de las clases de STEAM					
Evaluación de mis alumnos					
28. Realizo evaluaciones cuantitativas y cualitativas simultáneamente					
29. Utilizo numerosos métodos de evaluación para considerar la diversidad de alumnos					
30. Evalúo el proceso de desempeño de actividades de los estudiantes en relación con sus resultados					
31. Utilizo métodos de evaluación convergentes para diversos conocimientos de la materia					
Diagnóstico individual					
32. Establezco una relación básica con suficiente comunión con los estudiantes					
33. Tengo una actitud que abre los corazones de los alumnos y acepto las opiniones de los demás					
34. Tengo una tendencia positiva a formar vínculos de cooperación entre profesores					

INDUSTRIA 4.0 APLICADA A MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

Dr. Jesús Vicente González Sosa¹, Diana Laura Jiménez Díaz²,
Ing. Jesús Loyo Quijada³, Dr. Miguel Ángel López Ontiveros⁴

Resumen—En la actualidad la Industria 4.0 es una herramienta en el desarrollo tecnológico, se aborda en el sector académico para formar profesionistas con habilidades concretas en el sector profesional, por ello se presenta este trabajo con los elementos para analizar y llevar a cabo el mantenimiento industrial utilizando la Industria 4.0, identificando tendencias del mantenimiento y su análisis, logrando la mejora continua de la ingeniería. Para la comprensión de la temática se analiza el caso de un laboratorio de mecanizado, en donde se refleja el uso de la Industria 4.0 como una herramienta para optimizar el proceso de mantenimiento.

En este caso se lleva a cabo un procedimiento convencional del mantenimiento para un laboratorio de mecanizado, se recaban datos y tiempos para formularlos y expresarlos en formatos para el mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo; posteriormente se lleva a cabo un análisis con la metodología de Industria 4.0.

Palabras clave—Industria 4.0, mantenimiento, mejora, optimización, proceso.

Introducción

La Industria 4.0 es un proceso o método que genera etapas inteligentes en su aplicación, dado que hace uso de diversos sistemas de información, comunicación y tecnologías de vanguardia que logran vincularse en diversos sectores de desarrollo (Sanders, 2016). Con lo anterior se denota la interacción de las etapas de la Industria 4.0 desde el inicio en su desarrollo al considerar un sistema para su conceptualización.

Parte interesante de la herramienta radica en no excluir a ninguna de las áreas que intervienen en su concepto, desarrollo y aplicación, lo que ha forjado una base robusta para introducir a la Industria 4.0 en los fenómenos industriales y didácticos en los niveles de educación superior, manteniéndose en mejora continua.

Es necesario considerar que Industria 4.0 involucra y aplica el internet con tecnologías que se orientan en todo momento hacia el futuro eliminando paradigmas que han existido en la relación de sistema-hombre-máquina y viceversa, estableciendo identidad, flujo de valor y procesos masivos (Lasi, 2014).

Por otro lado, la implementación con respecto a la visión de la herramienta mencionada implica procesos de evolución constante para implementar progresos sustanciales, que son medibles a través de los ritmos de implementación en el sector tanto individual como colectivo o multidisciplinario (Kagermann, 2013).

La aventura de la Industria 4.0 permite documentar las necesidades básicas de los clientes para satisfacerlas en el mismo sentido y ello logra identificar las áreas de oportunidad para esta herramienta en su evolución futura, como se pretende manifestar en los sectores industriales (Rüttimann, 2016).

Parte de las necesidades que presenta la Industria 4.0 radica en generar sistemas autoconsistentes y de autoaprendizaje, con la finalidad de mejorar los rendimientos y mantenimientos del entorno (Lee, 2014). Por lo que se plantea la idea de su uso en los procesos convencionales de mantenimiento industrial, en donde se direccionan algunos de los pilares que competen a la Industria 4.0 en su aplicación.

Por otro lado, el mantenimiento cada día toma una fuerza importante por las tendencias que ofrece desde el análisis cuantitativo hasta el cualitativo para la generación de estrategias competitivas en todos los entornos que se implementa y la rentabilidad que ofrece en todos los sistemas que le competen (Ardila, 2015).

Es sin duda importante conocer los parámetros fundamentales de la Industria 4.0 en el mantenimiento industrial para lograr la sinergia y fundamentar nuevas tendencias en las áreas de la ingeniería aplicada y no solo en esta temática.

¹ El Dr. Jesús Vicente González Sosa es Profesor Investigador del Departamento de Sistemas en el Área de Innovación de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, México. jvgs@azc.uam.mx

² La Srita. Diana Laura Jiménez Díaz es Becaria de proyecto PRODEP, Industria 4.0, en el Departamento de Sistemas en el Área de Innovación de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, México dianalaurajimenez17@gmail.com

³ El Ing. Jesús Loyo Quijada es Profesor Investigador del Departamento de Sistemas en el Área de Innovación de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, México lqj@azc.uam.mx

⁴ El Dr. Miguel Ángel López Ontiveros es Profesor Investigador del Departamento de Sistemas en el Área de Innovación de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco, Ciudad de México, México mlopez@azc.uam.mx

Descripción del Método

Industria 4.0 y mantenimiento

La Industria 4.0 se encuentra fundamentada por sus pilares que mantienen una relación mutua para lograr el objetivo de ésta, que radica en formar entornos múltiples de comunicación y trabajo en las áreas determinadas; en la figura 1 se muestran los pilares correspondientes a la Industria 4.0.

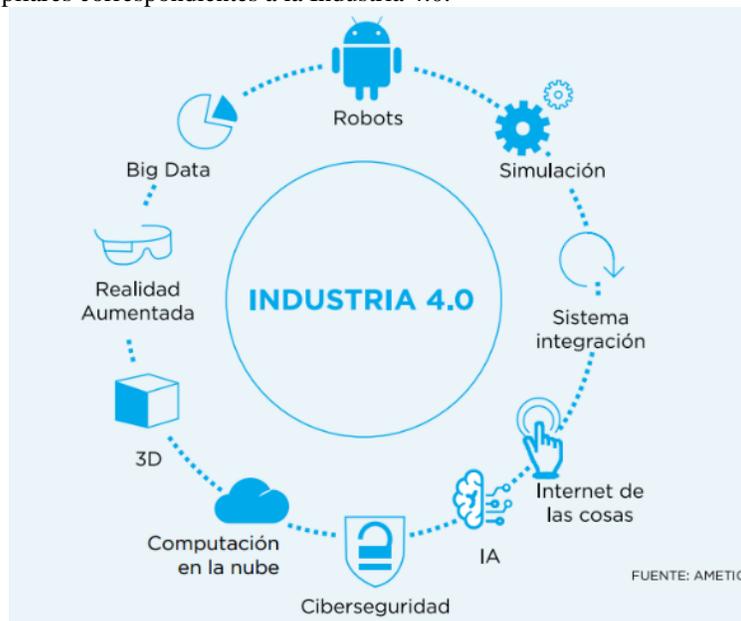


Figura 1. Pilares principales de la Industria 4.0. Fuente AMETIC

Los pilares que se muestran en la figura 1 son básicamente los que se interpretan al aplicar la metodología en cualquiera de los sectores en los que intervenga.

Con respecto al mantenimiento se establecen las etapas de este mismo con su aplicación en donde se tiene el correctivo, preventivo y predictivo, los cuales tienen su importancia de acuerdo con la aplicación o caso de estudio que se tome para su desarrollo, contemplando en todo momento que parte del resultado de los procesos de mantenimiento se dan en la gestión de este mismo, como se aprecia en la figura 2, en las generaciones del mantenimiento.

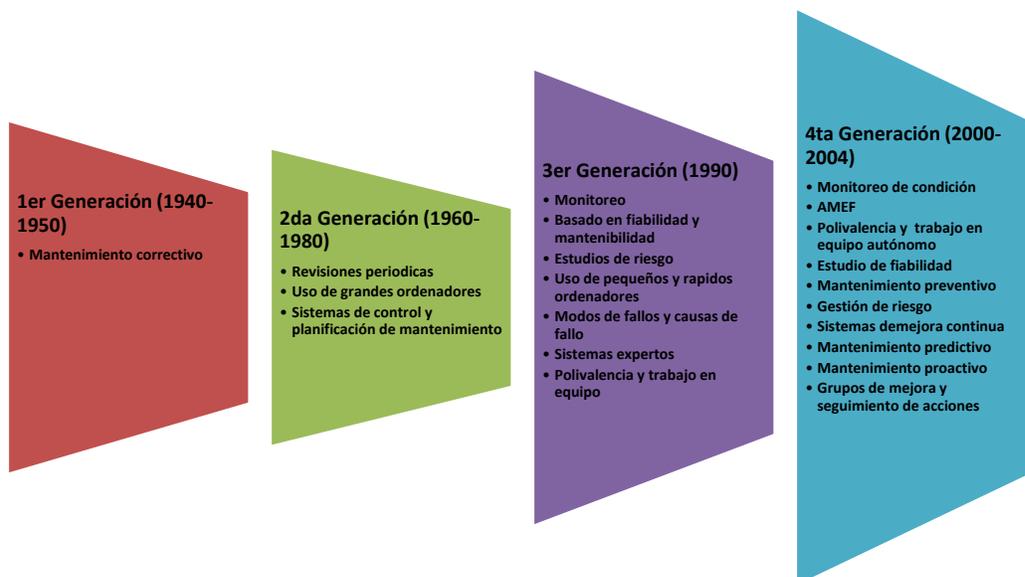


Figura 2. Evolución del mantenimiento en sus 4 generaciones

Para este trabajo se contempla el caso de estudio de un laboratorio de mecanizado para comprender la relación de la Industria 4.0 con el mantenimiento y generar nuevas tendencias de análisis para el mantenimiento enfocándose en

tecnologías tangibles y respaldadas en experimentación.

Lo antes mencionado, del caso de estudio, se recaba en un periodo de cuatro meses en donde los equipos dentro de un laboratorio o taller de mecanizado tienen un uso continuo en el desarrollo de productos, existen formatos que ayudan a organizar el procedimiento del mantenimiento industrial para un mejor funcionamiento, los cuales se utilizan en este proceso. Por otro lado, el procedimiento a seguir en el plan de mantenimiento contempla tiempos muertos tanto de equipo como de personal, considerando esta como una de las etapas o procesos de gran interés para aplicar la metodología de la Industria 4.0, logrando mejoras contundentes.

Por otro lado, se hace uso de la herramienta del AMEF para identificar los criterios de falla potencial en el laboratorio de mecanizado en conjunto con las etapas de la Industria 4.0 para fortalecer el análisis y lograr una comparativa contundente en el mantenimiento industrial.

Aplicación del AMEF en el caso de estudio

Se aplica el AMEF a un torno paralelo que se encuentra en un taller mecánico o laboratorio de mecanizado en donde los resultados se observan en el formato de la figura 3, manteniendo las condiciones iniciales de uso continuo durante cuatro meses para la evaluación correspondiente.

TALLER DE MECANICA										CBI COMISION DE INGENIERIA						
ANALISIS DE FALLOS Y EFECTOS (AMEF)										RESULTADOS DE LAS ACCIONES						
CUENDE										ACCIONES REALIZADAS						
PLANTA										N.º DE ACCIONES						
PROVEEDORES										N.º DE PERSONAS						
INVOLUCRADOS										N.º DE HORAS						
CATEGORIA DE LA FALTA										N.º DE FALTA						
MODO POTENCIAL DE FALLO										N.º DE FALTA						
EFECTOS POTENCIALES DE FALLO										N.º DE FALTA						
CAUSAS POTENCIALES DE FALLO										N.º DE FALTA						
RECOMENDACIONES										N.º DE FALTA						
ACCIONES RECOMENDADAS										N.º DE FALTA						
AREA O PERSONA RESPONSABLE										N.º DE FALTA						
ACCIONES REALIZADAS										N.º DE FALTA						
CANTIDAD										N.º DE FALTA						
INCIDENCIA										N.º DE FALTA						
N.º DE FALTA										N.º DE FALTA						
MANDRIL	La sujeción es débil, además de estar lastimados los dientes de pro de aprete	desprendimiento incorrecto de viruta	#	∇	El manejo inadecuado barre los dientes y provoca un apriete inadecuado	2	se ve que la pieza no presenta movimiento inadecuados	2	40	Utilizar adecuadamente la llave del torno para evitar el desgaste de los dientes del mandril	Tecnico	El uso adecuado evitara el desgaste de los dientes y permitirá elevar la vida del mandril	9	1	3	27
CABEZAL MOVIL	La sujeción es débil, además de presentar mal ajuste en la parte del carro	desbastes incorrectos	#	∇	uso inadecuado de los accesorios para el cabezal movil	3	se ve que el accesorio no presenta movimiento inadecuado x y buen apriete	3	90	Utilizar adecuada la los accesorios del torno para evitar daños en la cabeza movil	Tecnico	El uso adecuado evitara daños directos en el cabezal movil y los accesorios podran ser utilizados mejor	9	3	3	81
carro longitudinal	visión, daños en las vías de maquinado	no se realiza el cilindrado	7	CI	uso inadecuado del equipo	1	revisión del rol	5	35	revisión del rol para evitar accidentes	Tecnico	recuperación del rol por desgaste	7	1	8	56
CAJA NORTON	insercion de objetos extraños	daño de maquinaria al seleccionar las RPM	6	CI	uso inadecuado	1	revisión de los engranes	5	45	revisión de la caja, para evitar objetos extraños	Tecnico	reemplazo de componentes dañados	6	1	8	48

Tipo: ∇: Crítica, CS: Significativa, CI: Importante
N.P.R. = G x O x D

Figura 3. AMEF aplicado a un equipo dentro del taller de mecanizado (torno paralelo)

Los elementos contemplados en el análisis del AMEF se consideraron en función del uso del equipo para mantener constante la evaluación, se logra observar en la figura 3 que un caso crítico se tiene en los dos primeros elementos denominados mandril y cabezal móvil, por lo cual se hace un segundo análisis a partir del uso de la herramienta de Industria 4.0 y lo que se obtiene se describe a continuación en el cuadro 1.

Parte	Mantenimiento convencional	Encargados	Mantenimiento Industria 4.0	Encargados
Mandril	Revisión diaria y ajuste para realizar operaciones	Mantenimiento	Revisión especificación y manual del producto con tolerancias para	Mantenimiento, supervisor y operador

			el ajuste por semana.	
Carro transversal	Limpieza y engrasado de la guía del carro	Mantenimiento	Valoración, simulación dinámica del ensamble de la cola de milano, análisis de vibración	Mantenimiento, supervisor, ingeniero de planta y operador
Palanca de embrague	Ajuste del movimiento en función de las operaciones que se realicen	Mantenimiento	Alineación del sistema en función a las tolerancias establecidas en las especificaciones del equipo y las bases de datos	Mantenimiento, ingeniero de planta y operador.
Barra sinfín	Limpieza y engrasado de la barra	Mantenimiento	Análisis de la vibración, ajustes, aprietes del sistema que contempla la barra sinfín.	Mantenimiento, ingeniero de planta, operadores
Caja de engranes	Limpieza, ajuste y lubricación	Mantenimiento	Análisis dimensional, desgaste, vibración, especificaciones para lubricar, rango de temperaturas	Mantenimiento, ingeniero de planta, operador

Cuadro 1. Aplicación de mantenimiento tradicional y mantenimiento Industria 4.0

En el cuadro 1 se identifican las etapas en las cuales se genera la sinergia de en un proceso de mantenimiento comparando el desarrollo desde el punto de vista tradicional y por otro lado aplicando el método de Industria 4.0, en donde se aprecia que en esta misma existe intervención mayor por parte del personal de la planta, mantenimiento y supervisión, mientras que en el proceso tradicional se enfoca solo al personal del departamento de mantenimiento.

Por otro lado, la aplicación de la Industria 4.0 como método para la implementación del mantenimiento industrial tiene un gran desempeño y una gran tendencia lo cual se aprecia en el gráfico de la figura 4, mostrando la diferencia en espacio y tiempo al momento de aplicar el proceso de mantenimiento.

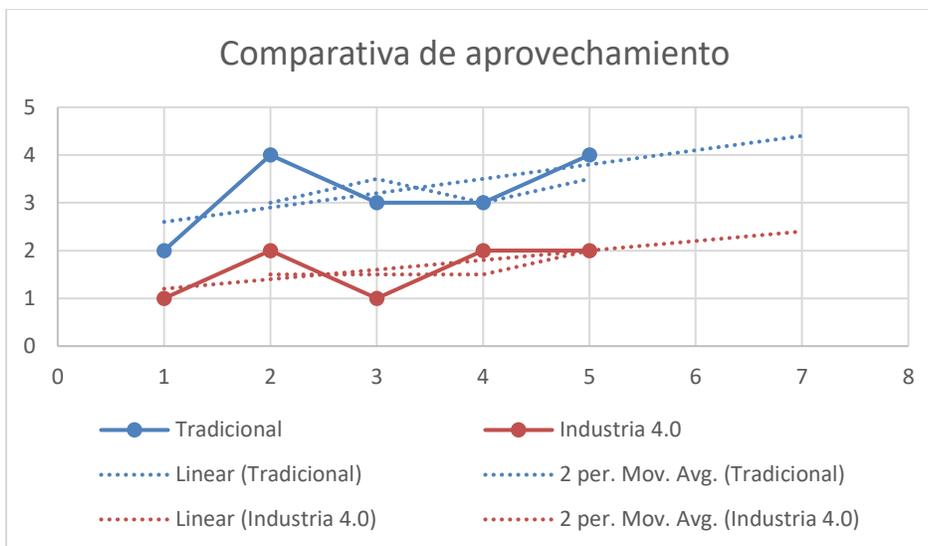


Figura 4. Comparativa en el aprovechamiento de los métodos

Las gráficas de la figura 4 muestran las tendencias al momento de utilizar la metodología tradicional y la relacionada con Industria 4.0, ofreciendo un panorama satisfactorio al utilizar los pilares de esta herramienta en el mantenimiento industrial como una alternativa más para lograr eficiencias óptimas en este rubro de la ingeniería.

En el gráfico es clara la tendencia de la dispersión enfocada directamente en la Industria 4.0, como se había comentado los resultados en cuanto a la información recabada de un periodo específico en tiempo para lograr este avance en lo referente a involucrar la herramienta en un proceso no explorado con los pilares de la Industria 4.0 y que ofrecen estrategias de trabajo sobresalientes a diferencia del enfoque tradicional.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como parte de los resultados se realiza una comparativa del proceso convencional de mantenimiento con los procedimientos a través de la herramienta de Industria 4.0, logrando optimizar tiempos, espacios y comunicación tanto en el departamento de mantenimiento como en la entidad en que se analizan los casos. Una de las tendencias importantes y que se puede ofrecer como un área de oportunidad es el efecto de la multidisciplinariedad que se tiene con el proceso de la Industria 4.0, sobre una rama de la ingeniería no explorada con estas herramientas y que al momento de abordarlas se identificó un logro importante para el departamento de mantenimiento, que en los primeros pasos del proceso no se lograba puntualizar de manera concreta, al pasar el tiempo y aprovechar los pilares que ofrece la herramienta, se concentra la información y los procesos de mantenimiento en las máquinas herramientas de un taller o laboratorio de mecánica se logró aumentar la eficiencia de éste en un 23% y los trabajadores van acumulando mayor experiencia vinculándose cada día más con las nuevas tecnologías y no solo la automatización que en generaciones anteriores era lo más sobresaliente dentro del mantenimiento, por otro lado, la gestión mejora sus tiempos de aplicación gracias a los sistemas integrados, Big Data e internet de las cosas, sin olvidar la sinergia que se presentó por parte del personal asignado a las tareas del mantenimiento industrial.

Conclusiones

Al aplicar las herramientas del mantenimiento industrial, etapas o clasificación, se tienen indicios del estado actual de los equipos, laboratorio de mecanizado, sin embargo el procedimiento tiende a ser amplio en su aplicación y desarrollo, por ello se trabaja en mejorar los procedimientos del mantenimiento industrial por medio de las etapas involucradas en la Industria 4.0, dado que cuenta con procesos en tiempo real, bases de datos en línea, interacción multidisciplinaria de un grupo de trabajo para realizar el análisis pertinente del mantenimiento a los equipos o sistemas.

El involucrar a la Industria 4.0 en la mayor parte de los procesos de la ingeniería, permite enriquecer dicha ciencia, logrando desplazamiento exponencial creciente como fundamento de la mejora continua, y además, es importante mencionar que en la actualidad el mantenimiento solo se enfoca a situaciones reales por parte del departamento de mantenimiento sin contemplar la importancia del personal ajeno a este departamento y con las etapas de la Industria 4.0 se mantiene la tendencia de estructurar de manera conjunta el mantenimiento entre diversos departamentos de una empresa.

Igualmente se tienen las líneas de desarrollo e investigación aplicables de la Industria 4.0 en los ambientes de la ingeniería aplicada, sin perder de vista que cumple con la característica de ser una herramienta más en la ingeniería para fortalecer las habilidades en la resolución de casos.

Por último, es importante observar nuevas tendencias de la Industria 4.0 en la ciencia aplicada y el entorno que se trabaja, pensando a largo plazo que se tendrá Mantenimiento 4.0 como un eje vertebral para la aplicación de la ingeniería en cada uno de los sectores que los involucra.

Recomendaciones

Los autores de este trabajo desean continuar con estas nuevas herramientas de análisis y desarrollo aplicado de la ingeniería no solo en la parte industrial sino también en las áreas de la mecánica, civil, logística, transporte, materiales, ya que se ha observado que la Industria 4.0 es una herramienta que da beneficios a los investigadores, docentes, estudiantes y profesionistas que se involucran de manera directa con la ingeniería, por otro lado se recomienda relacionarse en procesos dinámicos que logran captar la atención de la herramienta para lograr optimizar y obtener una mejora continua en los procesos que se aplique.

Además, se busca generar diversas líneas de desarrollo y aplicación con Industria 4.0 para abarcar y extrapolar los beneficios que ofrece la aplicación de este proceso, con lo cual se invita a investigadores aportando comentarios en función de resultados el proceso en casos de estudio, aplicando Industria 4.0 y lograr una comunicación tangible para compartir con la comunidad interesada en este rubro.

Referencias

Adam Sanders, Chola Elangeswaran, Jens Wulfsberg. (Julio 2016). Industry 4.0 Implies Lean Manufacturing: Research Activities in Industry 4.0 Function as Enablers for Lean Manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9, 811-833.

Ardila, M., Martínez, W. & Olmos, L. (2015). Outsourcing de mantenimiento, una alternativa de gestión de activos en el sector productivo y servicios. *Cuaderno Activa*, 7, 123-133.

Bruno G. Rüttimann, Martin T. Stöckli. (Diciembre 5, 2016). Lean and Industry 4.0-Twins, Partners, or Contenders? A Due Clarification Regarding the Supposed Clash of Two Production Systems. *Journal of Service Science and Management*, 9, 485-500.

Kagermann, H., Helbig, J., Hellinger, A., & Wahlster, W. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative INDUSTRIE 4.0: Securing the Future of German Manufacturing Industry; Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. *Forschungsunion*.

Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H.G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering*, 6(4), 239. <http://dx.doi.org/10.1007/s12599-014-0334-4>

J. Lee, H.A. Kao, S. Yang, Service innovation and smart analytics for Industry 4.0 and big data environment, *Product Services Systems and Value Creation. Proceedings of the 6th CIRP Conference on Industrial Product-Service Systems, Procedia CIRP 16 (2014) 3 – 8.*

Notas Biográficas

El **Dr. Jesús Vicente González Sosa**, es ingeniero mecánico por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, estudio la maestría y el doctorado en Ingeniería Mecánica es esa misma institución. Se ha desempeñado como profesor en la UNAM, además de coordinar proyectos de innovación educativa en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey Campus Ciudad de México, actualmente es profesor investigador en el Área de Innovación de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

La **Srta. Diana Laura Jiménez Díaz**, es pasante de la carrera de Ingeniería Industrial por la Facultad de Ingeniería de la UNAM, ha participado en el apoyo de la redacción en artículos para congresos nacionales e internacionales, actualmente es becaria del proyecto PRODEP, Industria 4.0, en el Área de Innovación de Sistemas de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

El **Ing. Jesús Loyo Quijada**, es ingeniero industrial por la Universidad Autónoma Metropolitana. Es docente de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana e investigador del Área de Innovación de Sistemas. Ha sido miembro de comité académico del Examen General de Egreso de la Licenciatura (EGEL) en el CENEVAL.

El **Dr. Miguel Ángel López Ontiveros**, es ingeniero industrial por la Universidad Autónoma Metropolitana, realizó sus estudios de maestría en el Instituto Politécnico Nacional y posteriormente realizó su doctorado en el Institut National Polytechnique de Grenoble-Francia. Actualmente es coordinador de la Licenciatura de ingeniería industrial de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

LAS MUJERES COMO FUERZA LABORAL

Mtra. Rosana González Torres¹

Resumen— La contribución que hacen las mujeres a la economía no se pone en duda pero a pesar de que las mujeres tienen derechos fundamentales conquistados y plasmados en la ley suprema mexicana, no se impide a las empresas exigir a sus trabajadoras pruebas de embarazo y tampoco se hace referencia alguna al fuero de maternidad.

Palabras clave—Derechos fundamentales de las mujeres y embarazo.

Introducción

Cuando leí el trabajo de Isac M. Kats, La Constitución y el desarrollo económico de México, me surgieron muchas inquietudes respecto a los derechos de las mujeres en el campo laboral.

Kats señala que: “México sigue siendo una de las economías subdesarrolladas por no contar con un marco institucional eficiente, (...). Las disposiciones legales que marca la Ley Federal del Trabajo han hecho que el mercado laboral sea sumamente rígido para ajustarse eficientemente al nuevo entorno de integración de la economía mexicana a los mercados internacionales.

Con lo anterior, Kats se refiere a varias cuestiones:

1. Contratar mujeres embarazadas o que resulten embarazadas es un riesgo
2. Los apoyos económicos que reciben las mujeres, merman la economía de los países.

En México las mujeres formalmente se encuentran protegidas por la Constitución, el art. 4 establece la igualdad entre el hombre y la mujer y la fracción V de 123 otorga a las mujeres, el descanso de seis semanas anteriores y seis semanas posteriores al parto debiendo percibir salario íntegro, conservar su empleo y los derechos que hubiere adquirido por la relación de trabajo, asimismo, la fracción VII del mismo artículo señala «*que para trabajo igual debe corresponder salario igual, sin tener en cuenta sexo ni nacionalidad*».

Sin embargo, la garantía del artículo 123, se otorga a las mujeres que tienen estabilidad en el empleo, que cuentan con un contrato firmado de trabajo o gozan de una plaza definitiva laboral. El precepto constitucional garantiza la igualdad, sin discriminación por sexo, pero esta igualdad, es solamente de manera teórica, porque aun cuando la ley hable de igualdad, suele haber un gran abismo entre la teoría y la práctica.

Descripción del Método

En el presente escrito se ha utilizado el método deductivo ya que se parte de lo general en cuanto a normatividad a lo específico en el uso de los instrumentos de política laboral. Se revisó la legislación laboral mexicana pertinente, partiendo de la Constitución y se analizó en lo referente la Ley Federal del Trabajo y las Normas Mexicanas específicas al caso.

Desde hace décadas se identificó en Europa y en América Latina la prohibición de los exámenes de embarazo como requisito para la contratación de mujeres en los centros de trabajo, así como los fueros de maternidad.

En México también se han hecho estudios al respecto, y recientemente reformas a la Ley Federal del Trabajo que lamentablemente no han impactado en los hechos, los derechos de las mujeres.

Texto Principal

En las diferentes épocas históricas, el papel social de las mujeres ha sido de suma importancia para el Estado, pero el derecho a decidir su vida, jamás ha estado en sus manos.

Durante el siglo XIX, en México, las tasas de natalidad y mortandad fueron elevadas, y el crecimiento de la población muy lento, debido principalmente a epidemia, hambrunas, conflictos bélicos y fenómenos migratorios. La información se presenta en el cuadro número 1.

Cuadro 1

¹ Mtra. Rosana González Torres profesora investigadora de tiempo completo de la Facultad de Derecho de la Universidad Autónoma de Baja California y doctoranda de la Universidad de Castilla La Mancha, España. rosana@uabc.edu.mx

Promedio de defunciones mensuales en la Ciudad de México a consecuencia del tifo 1869-1878

Año	Promedio mensual	Defunciones por año
1869	19.75	237
1870	18.5	222
1871	19.75	237
1872	13.6	163.2
1873	14.58	174.96
1874	22.41	268.92
1875	68.83	825.96
1876	123.5	1,482
1877	95.83	1,149.96
1878	19.33	231.96
TOTAL EN 10 años	-----	4,992.96

Fuente: Demetrio Mejía: «Estadística de mortalidad en México», Gaceta Médica de México, 15 de junio de 1879, t. XIV, p. 273-301 en Herrera Rangel, Daniel: «Las pintas de la sirvienta. El tifo y el temor a los pobres en la Ciudad de México, 1874-1877» en Estudios de historia moderna y contemporánea de México http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-26202011000100003

En este siglo, las mujeres fueron muy valiosas por su capacidad reproductiva, pero más valiosas aún porque esa capacidad estaba socialmente disminuida y su productividad era tal que debía satisfacer la exigencia de poblar el inmenso territorio del país (que se perdía en guerras y no fructificaba), Luis González nos dice que «(...) la gente crecía con lentitud desesperante; tenía el doble campeonato de natalidad y mortalidad, era un país de mujeres perpetuamente cargadas, muy paridoras y poco capaces de hacer crecer a sus criaturas. La mugre y las epidemias producían «angelitos» al por mayor.» (González Luis 1981)

En Europa y en estados Unidos el panorama era muy diferente, Joan Scott, señala que el hecho de que la mujer como trabajadora alcanzara gran protagonismo durante este siglo XIX en algunos países como Inglaterra, Francia y en Estados Unidos, fue por la discusión que desencadenó en torno a si la mujer debía o no trabajar y si lo hacía, como afectaría a su moral e integridad física y que trabajos debían realizar.

El principal argumento en contra del trabajo femenino giraba en torno a la creencia de que este no le permitiría cumplir con sus deberes en el hogar ni con la familia. La distancia entre hogar y trabajo, lo harían imposible, por lo que se sostenía que las mujeres solo deberían trabajar por un corto periodo de su vida, mientras fueran solteras, porque al casarse, debían renunciar al trabajo y ocuparse de los roles asignados para ellas (Scott Wallach, Joan, 2009)

En el siglo XX, durante el porfirismo, la consigna era «Orden y progreso» por lo que la fuerza laboral de las mujeres era necesaria para apoyar el desarrollo económico de la época.

En esta época, aparecen las empleadas de comercio, las secretarias y taquígrafas. Mujeres de clase media alta y solteras, por supuesto o casadas con autorización previamente del marido como lo ordenaba el Código Civil de 1870 para el Distrito Federal y territorios de Baja California.

Las de los sectores populares se incorporaban a las fábricas de textiles y tabacaleras.

En 1885 trabajaban en el país 183,293 mujeres, lo que representaba el 26.5 por ciento, del total de la población económicamente activa PEA (Ramírez Sainz Juan Manuel y otros, 1988) Información en el cuadro número 2 y en la actualidad conformamos, el 39.58 por ciento del PEA. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI). Información en el cuadro número 3.

Cuadro 2
PEA 2017

Indicador	Total	Hombres	Mujeres

Población económicamente activa	54 696 638	33 771 799	20 924 839
Ocupada	52 865 845	32 682 875	20 182 970
Desocupada	1 830 793	1 088 924	741 869
Población no económicamente activa	37 347 284	9 836 109	27 511 175
Disponible	5 635 718	1 660 227	3 975 491
No disponible	31 711 566	8 175 882	23 535 684

Fuente: Ocupación y empleo 2017 INEGI

Cuadro 3

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (PEA) EN MEXICO

AÑO	PEA
2000	33.6 %
2010	36.4 %
2016	36.6 %
2017	39.58 %

La legislación laboral mexicana que protege la maternidad en el trabajo data desde la Constitución de 1917, época en donde las mujeres ni siquiera contaban con derechos civiles, por lo que se protege el cuerpo femenino como incubadora de futuros ciudadanos y no como un derecho de las mujeres.

Sin duda, a pesar de que su presencia en el ámbito laboral es importante, existe un sesgo discriminatorio que persiste.

La contribución que hacen las mujeres a la economía no se pone en duda pero ¿Qué ha hecho el estado mexicano al respecto?

A pesar de que las mujeres tienen derechos fundamentales conquistados y plasmados en la ley suprema mexicana y más específicamente en la Ley Federal del Trabajo, (artículo 133 en su fracción XIV) que claramente señala la prohibición de pedir examen de ingravidez a las mujeres para ser contratadas, no se impide a las empresas exigir a sus trabajadoras pruebas de embarazo, tampoco se hace referencia alguna al fuero de maternidad (no poder ser despedidas por gravidez), como lo propone el convenio 183 de la OIT, y mucho menos se considera a la maternidad como una cuestión de interés social.

En los hechos, la política mexicana demuestra que las reformas laborales más bien van por la vía de las nuevas tesis economistas que proponen incluso, la privatización de la justicia como una solución viable para lograr eficiencia jurídica (Benson, Bruce L. 2000) afirmando además que la pobreza de un país se debe al exceso de derechos que disfrutaban sus ciudadanos, principalmente la protección excesiva que se da a las mujeres en su estado de gravidez (Isac M. Kats. 2005).

La legislación mexicana a pesar de que impide a las empresas la práctica de exigir a sus trabajadoras pruebas de embarazo, primero con los acuerdos no obligatorios que llevó a cabo la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en 2003, con diversas asociaciones empresariales y asociaciones de mujeres profesionales en el estado de Aguascalientes, Sonora, Coahuila y Durango para mejorar las condiciones laborales de las mujeres, no exigir el examen de ingravidez como condición para su contratación, ni solicitar la utilización de anticonceptivos como condición para permanecer en el empleo en (OIT /Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional) luego en 2009, con la creación de la Norma Mexicana para la Igualdad entre Hombres y Mujeres NMX-R.025-SCFI-2009, única en el mundo según lo señaló el propio Secretario del Trabajo en su momento, y posteriormente con la reforma a la Ley Federal del Trabajo en noviembre de 2012 que prohíbe categóricamente dicha prueba.

Estos instrumentos a pesar de tener fuerza obligatoria, quedan como una, tímida invitación con buenos deseos.

Las instituciones internacionales encargadas de vigilar y proteger los derechos de todos, ya voltearon su vista hacia México. Desde 2006 la OIT, a través de su Comisión de Expertos, emitió una recomendación a México, donde señaló la necesidad de apegarse al derecho internacional para abatir la discriminación de las trabajadoras mexicanas. Según la CIOSL, existen graves casos de discriminación contra las mujeres, en particular en las plantas maquiladoras, donde se les exige pruebas de embarazo, se les niega licencias y otros derechos legales vinculados a la maternidad o se obliga a las mujeres embarazadas a enfrentar condiciones de trabajo riesgosas y difíciles para disuadirlas de continuar trabajando.

Comentarios Finales

A pesar de estas observaciones, la igualdad de género en las responsabilidades laborales y familiares, no ha dejado de violentarse, y se sigue exigiendo como condición para contratar mujeres el examen de no embarazo y aún sigue sin existir en el catálogo de derechos de las mujeres, el fuero por maternidad.

La vida laboral y personal es una cuestión central, no sólo para combatir la discriminación de la mujer sino para lograr mejores condiciones de vida.

Es necesario divulgar los derechos con los que contamos las mujeres, la manera como están protegidos en la legislación nacional.

Es necesario conocerlos y hacerlos valer para que, en esa medida pueda dárseles vigencia real y fuerza jurídica.

Por último, cabe señalar que la contribución que hacen las mujeres a la economía no se pone en duda. Su lucha constante ha dado como resultado una serie de leyes tanto domésticas como internacionales para tratar de garantizar sus derechos, lo cierto es que «una cosa es lo que dice la ley y otra muy distinta la realidad».

La discriminación, la violación a su privacidad e intimidad ha existido y aún en estos momentos existe.

Hay que pugnar por que se respeten los derechos de las mujeres y no que se usen solo como banderín político.

Biografía

González Luis: «El liberalismo triunfante» en *Historia General de México*. El Colegio de México, 1981
Scott Wallach, Joan, La mujer trabajadora en el siglo XIX, Ed. Fondo de Cultura Económica. España, 2009.
Ramírez Sainz Juan Manuel y otros: "México 75 años de Revolución". Ed. Fondo de Cultura Económica, México 1988.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI
Benson, Bruce L: Justicia sin estado. Ed. Unión. Madrid. 2000
Isac M. Kats:, La Constitución y el desarrollo económico de México. Ed. Cal y Arena. Mexico.2005
OIT /Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional
http://www.ilo.org/public/spanish/regio/ampro/cinterfor/ifp/stps/muj_tra.htm
NOM Norma Mexicana para la igualdad laboral entre mujeres y hombres de fecha 9 de abril de 2009, Secretaría de Economía, Dirección General de Normas,
Dirección General de Normas: <http://www.economia.gob.mx>.
Convenio núm. 111, discriminación (empleo y ocupación), 1958 México (ratificación: 1961) publicación: 2006
C:\Users\DERECHO\Desktop\ILOLEX spanishdisplay cgi.mht
Constitución Política del Los Estados Unidos Mexicanos. Ed. Porrúa. México 2017
Ley Federal del Trabajo. Cámara de Diputados H. congreso de la Unión.
<https://www.uv.mx/uge/files/2014/05/Ley-Federal-del-Trabajo.pdf>

Elementos integrales para evaluar la transparencia en los gobiernos locales del Sur de Sonora, México

Dra. Leticia María González Velásquez ¹, Dr. Modesto Barrón Wilson ² y
Dr. Juan José García Ochoa ³

Resumen— Resumen - La presente investigación da a conocer una propuesta para evaluar la transparencia; se aplicó en los principales municipios del Sur de Sonora, se desarrolló considerando cuatro elementos integrales, normatividad, órgano garante, sujeto obligado y usuario simulado. En la evaluación se observa que el estado de Sonora posee una ley de Transparencia que contiene los requerimientos que garantiza el derecho a la información; el órgano garante presenta áreas de oportunidad en fiscalización; en las unidades de transparencia se encontró hallazgos en los perfiles de los responsables y en la infraestructura de la unidad de transparencia, por último en el usuario simulado se tiene fortaleza en las plataformas de acceso a la información y brechas en la calidad de información a la ciudadanía.

Existe un gran reto en estos municipios, si se implementara éste modelo se obtendría información con las siguientes características: íntegra, verídica, adecuada, con responsabilidad social y calidad.

Palabras clave— Modelo, transparencia, municipios, Sonora.

Introducción

Es indispensable que el gobierno establezca un vínculo con la sociedad para formar ciudadanos independientes y dispuesto hacer valer sus derechos, para fomentar la cultura hacia la comunicación entre gobierno y sociedad o viceversa, por ello es necesario considerar un modelo que caracterice la transparencia y que su utilidad se establezca a nivel municipal, nacional e internacional, ya que hasta la actualidad la mayoría de las evaluaciones se hacen a nivel nacional como lo hace Centro de Investigación y Docencia Económica (CIDE) y la Red de Transparencia y Acceso a la Información Pública (RTA), si contribuimos desde lo local traerá beneficios hacia lo estatal e impactará a nivel nacional, con ello se podrá tomar medidas que apoyen el combatir las malas prácticas y así poder disminuir los actos de corrupción.

Descripción del Método

Referencias bibliográficas.

La transparencia a evolucionado desde la era clásica partiendo de la primera gran defensa política de una sociedad cerrada, desde la perspectiva de Platón, que en su ideología plantea que el conocimiento de la verdad es un privilegio de una minoría, y ese privilegio es la clave del gobierno de esa época donde predominaban los secretos que permitían el poder sobre la simulación y ocultamiento; no es hasta donde nace el concepto de Estado con el filósofo Nicolás Maquiavelo (1469); para irnos con los autores Bobbio, Rawls, Habermas y Pufendorf en el año de 1588; los cuales hablan de la sociedad justa; espacios públicos; tomando como centro de sus teorías que los servidores del Estado son personas públicas, tienen un oficio público, los negocios en su oficio son públicos y, públicos se les llama a los edificios y establecimientos de la autoridad.

Los autores Ackerman & Sandoval (2008) parten de que el derecho a la información se debe considerar esencial con relación a los derechos básicos de participación política, ya que incluye el derecho de libertad de expresión; Alasdair Roberts lo menciona en el 2001, teniendo como base una resolución de la Suprema Corte de la India de 1981 sustentado que “ningún gobierno democrático puede sobrevivir sin rendición de cuentas” (p. 15).

“Toby Mendel, citado por Ackerman & Sandoval (2008), ha resumido bien los principios centrales que deben guiar la construcción de cualquier ley de acceso a la información. Estos son: Apertura máxima, obligación de publicar, promoción de gobiernos abiertos, alcance limitado de las excepciones, eficiencia en el acceso a la información, costos económicos, Reuniones abiertas, principio de apertura y Protección para informantes” (p. 18).

Para Villanueva (2001), el derecho a la información incluye tres elementos específicos, de acuerdo con el artículo 19 de la DUDH, es la garantía fundamental que toda persona posee a atraerse información, a informar y a ser informada (p. 71).

Miguel Carbonell, citado por González Velásquez (2017), “Hace una clara narración, derivado del decreto del 20 de julio de 2007 en el Diario Oficial de la Federación (DOF), por medio de la cual se introduce un segundo párrafo

¹ La Dra. Leticia María González Velásquez es profesora e investigadora de Contaduría Pública de la Universidad de Sonora Unidad Regional Sur, Navojoa, Sonora. lgv@navojoa.uson.mx (autor correspondiente)

² El Dr. Modesto Barrón Wilson es profesor e investigador de Contaduría Pública de la Universidad de Sonora Unidad Regional Sur, Navojoa, Sonora. mbarron@navojoa.uson.mx

³ El Dr. Juan José García Ochoa es profesor e investigador de Ingeniería Industrial y de Sistemas de la Universidad de Sonora Unidad Regional Sur, Navojoa, Sonora. jjgarcia@navojoa.uson.mx

con 7 fracciones en el artículo sexto constitucional, donde menciona que a partir de ella habrá un antes y un después en la materia que pretende regular. Lo importante es señalar que a partir del año 2002 se comienzan a emitir una serie de leyes a nivel federal y estatal que, con esa única base constitucional, regulan el derecho de toda persona para acceder a la información que se encuentre en poder del Estado mexicano, es decir, el derecho de acceso a la información pública gubernamental. Aunque no se suele reconocer, lo cierto es que el surgimiento de las leyes de transparencia en todo el territorio nacional mexicano supuso una verdadera reforma estructural, puesto que vino a reconfigurar los términos en que los habitantes del país se relacionan con sus autoridades. La ciudadanía aprendió poco a poco que se podía dirigir a cualquier autoridad del país para solicitarle la información que fuera de su interés y que la autoridad le tenía que contestar dentro de un plazo razonable. Las autoridades también entraron en un proceso no menor de cambio y de aprendizaje: tuvieron que cambiar la mentalidad de muchos funcionarios públicos acostumbrados a operar bajo la lógica del secreto, que de pronto veían sus salarios y sus prestaciones publicados en Internet” (p. 29-30).

En materia de evaluaciones de transparencia existen algunas de ellas, las más consideradas son para evaluar las entidades federativas en el país, donde la Métrica del CIDE ha realizado algunos estudios, y el Modelo de medición internacional de transparencia para la RTA que valúa países, a continuación se hace una breve descripción de ellos :

a).- Métrica de Transparencia elaborada por CIDE

CIDE fue seleccionado en el 2009 por la conferencia Mexicana para el Acceso a la Información Pública, Para realizar métricas de transparencia a las 32 entidades federativas y el Distrito Federal (DF), no incorporando gobiernos locales, evaluaciones que realizó entregando resultados del 2010 al 2014, considerando 5 dimensiones para su valoración: normativa, portales, usuario simulado, órgano garante y sujeto obligado. En estas dimensiones se consideró lo siguiente:

1.- En la dimensión normatividad, se valuó el diseño legislativo en materia de derecho de acceso a la información (García, 2014, p. 29-72).

2.- En la dimensión portales, hace un análisis del cumplimiento normativo de los portales de transparencia de cada una de las Entidades Federativas (Fierro, 2014, p. 73-106).

3. Dimensión del usuario simulado, valora la calidad de los procesos de atención y las respuestas a las solicitudes ciudadanas de información pública realizadas a las entidades federativas. (Zavala & Ríos, 2014, p. 93-110).

4.- En la dimensión Órgano Garante, se analizan las capacidades institucionales de cada uno de los institutos de acceso a la información de las entidades federativa y el D.F (Velázquez & Ríos Cázares, 2014, p. 134-190).

5.- Finalmente el CIDE para cumplir con la métrica, valora el sujeto Obligado revisando en los gobiernos federales la apropiación institucional de transparencia que asumen, la estructura administrativa que se cuenta sobre todo en las unidades de transparencia. (Ríos Cázares & Zavala, 2014, p. 191-235).

Por otro lado el Modelo de medición internacional de la RTA es una métrica en colaboración con la Fundación CEDDET y Eurosocietal Programa para la Cohesión Social en América latina. Éste Modelo se aplicó en los siguientes países: Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Perú y Uruguay. Se fundamentó en información cuantitativa y cualitativa para conocer el panorama integral de la política de transparencia y acceso a la información de cada país. Para la evaluación, el modelo se diseñó en una primera etapa en 3 Dimensiones: recursos, procesos y resultados con sus respectivas su dimensiones, una herramienta simple con indicadores de carácter binario (si=1/no=0), que a continuación se presentan:

Dimensiones/ Subdimensiones

Recursos: Reconocimiento del Derecho y Garantía del Derecho

Procesos: Función del órgano garante y Sujeto obligado

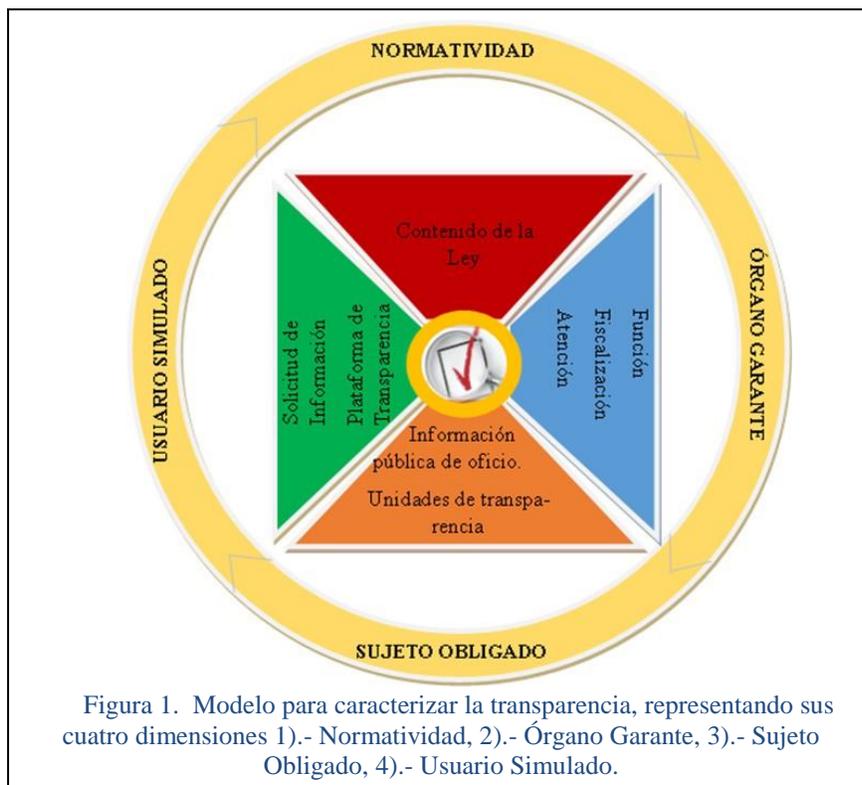
Resultados: Desempeño, Satisfacción del usuario, Ciudadanía y Funcionarios (RTA, EURO SOCIAL, & CEDDET, 2016)

Las métricas descritas anteriormente son muy similares, aun cuando utilizan dimensiones diferentes su contenido es parecido, observamos que en cuestión de normatividad para el CIDE y el modelo de medición internacional lo incluye como recursos, considerando el reconocimiento constitucional de las políticas públicas de transparencia, rendición de cuentas, acceso a la información y gobierno abierto, en la dimensión de órgano garante evalúa la atención, función y fiscalización del órgano garante y del sujeto obligado la privación institucional de transparencia, como el personal idóneo en las unidades de transparencia, lo mismo valora RTA en su Modelo internacional lo incluye como variables dentro de su dimensión procesos, en conclusión ambas métricas son útiles; la presente investigación contempla de cada modelo y de cada dimensión lo más representativo en cuanto a variables.

Metodología.

El modelo para caracterizar la transparencia de los municipios del Sur de Sonora se basa en la métrica de transparencia que realizó CIDE en las dimensiones normativa y sujetos obligados y en RTA para las dimensiones órgano garante y usuario simulado, retomando las fortalezas en evaluación de cada una de ellas.

Para la evaluación se utilizó el siguiente esquema, el cual se utilizó para la evaluación de los principales municipios del Sur de Sonora en base a cuatro dimensiones, tal como se ilustra en la figura 1.



Criterios de ponderación para la valoración de transparencia en el sur de Sonora, México

Con la finalidad de conocer los criterios de ponderación de las diferentes dimensiones de este modelo se presenta la información relacionada con los criterios en los cuadros 1 y 2.

Dimensión	Cumple = 1	No cumple = 0
Normatividad	✓	✓
Sujeto obligado: Información pública de oficio	✓	✓

Cuadro 1. Criterios de ponderación para la dimensión normatividad y subdimensión información pública de oficio del sujeto obligado

Dimensión	Muy satisfactorio = 3	Satisfactorio = 2	Poco satisfactorio=1	Insatisfactorio = 0
Órgano Garante	✓	✓	✓	
Sujeto obligado: Unidades de transparencia	✓	✓	✓	
Usuario Simulado	✓	✓	✓	

Cuadro 2. Criterios de ponderación para la dimensión órgano garante, subdimensión unidades de transparencia del sujeto obligado y usuario simulado

Selección de la muestra

En el desarrollo de esta propuesta de modelo se consideraron a los principales municipios del sur de Sonora que cuentan con más de 70,000 habitantes, los cuales están obligados a transparentar la información pública básica en sus portales de internet. Las entidades que cumplen con la restricción se muestran en cuadro 3.

Municipio	Cajeme	Guaymas	Huatabampo	Navojoa
Habitantes	433 050	158 046	80 524	163 650

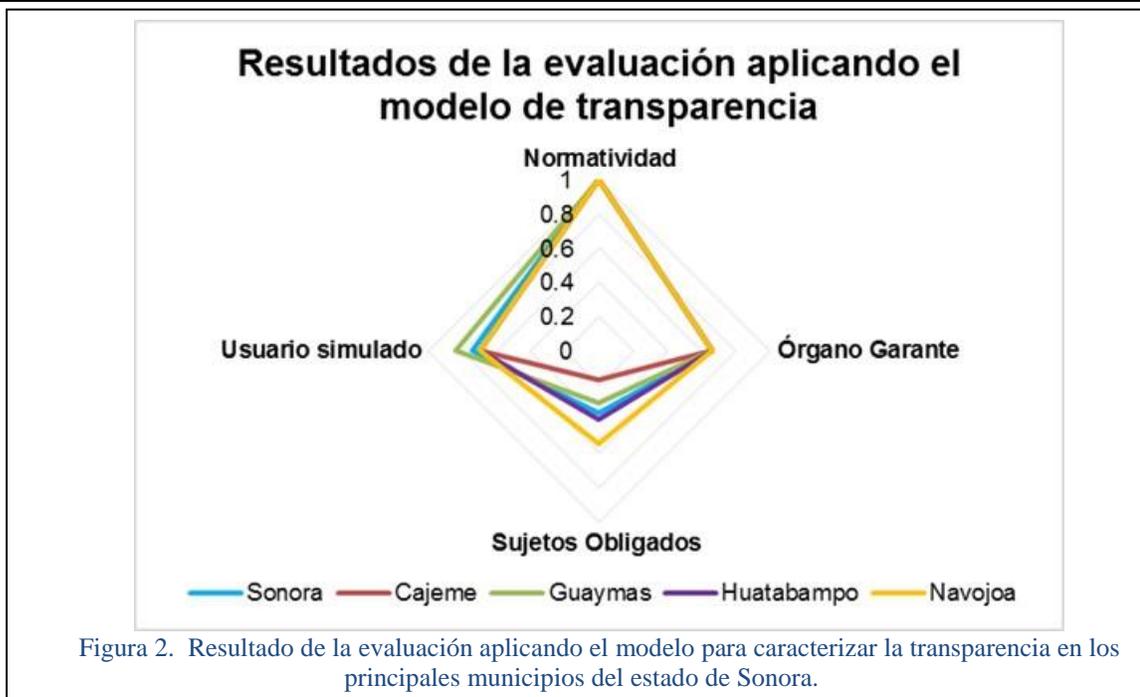
Cuadro 2. Datos retomados de la encuesta intercensal 2015 realizada por INEGI.

Análisis y discusión de resultados

Los resultados obtenidos al aplicar los indicadores del modelo de transparencia en las diferentes dimensiones como lo muestra la figura 1, se presenta en el cuadro 3 la información de los promedios de los resultado obtenidos de cada dimensión evaluada y en la figura 2 se muestra un gráfico con la información obtenida de estos resultados.

Entidades	Normatividad	Órgano garante	Sujeto obligado	Usuario simulado
Sonora	1	0.66	0.36	0.74
Cajeme	1	0.66	0.17	0.70
Guaymas	1	0.66	0.30	0.84
Huatabampo	1	0.66	0.40	0.70
Navojoa	1	0.66	0.54	0.70

Cuadro 3. Promedios generales de la evaluación



En general se puede observar en el gráfico 2 que el Estado de Sonora no garantiza la transparencia al 100 %, se obtuvo como mayor resultado con un valor de 1 en la dimensión de la normativa ya que el Estado de Sonora cuenta con una ley que cumple con todos los indicadores que plantea la Organización de Estados Americanos (OEA), por otro lado el sujeto obligado es el que menos transparente en cuanto a su información pública de oficio en sus portales de internet y las unidades de transparencia no son adecuadas al no contar con un responsable con conocimientos y el perfil adecuado para este puesto, así mismo, no cuenta con la infraestructura apropiada.

En la dimensión del usuario simulado el municipio de Guaymas obtuvo un valor de 0.84 siendo la mayor calificación y el resto de los municipios Cajeme, Huatabampo y Navojoa contando con una calificación de 0.70, es evidente que ninguno de los municipios garantiza el derecho del acceso a la información a la ciudadanía.

En el cuadro 2 proporcionamos una lista de los detalles que los autores deben tomar en cuenta al preparar su Artículo.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Una vez analizada los elementos integrales para evaluar la transparencia en el sur del Estado de Sonora, podemos concluir lo siguiente:

La transparencia tiene que evaluarse para conocer el cumplimiento y garantizar este derecho, es un elemento indispensable en toda sociedad democrática, una de las claves para la recuperación de la confianza y fortalecimiento de las instituciones que cuentan con recursos públicos.

Sonora, México cuenta con una excelente ley que cumple con los requisitos mínimos entre los que destacan la información pública de oficio, regulación del órgano garante, procedimiento de acceso, recursos de revisión,

información reservada, información confidencial, datos personales, entre otros, que garantiza el derecho de acceso a la información pública.

El órgano garante, no garantiza el 100% del cumplimiento de la ley de transparencia por lo cual debe avanzar en una fiscalización permanente en transparencia activa, transparencia pasiva y transparencia proactiva, debe cumplir su verdadero papel de crear y difundir la cultura de transparencia, contar con una adecuada estructura, organización, atribuciones que den cumplimiento a las actividades y facultades. Asegurar una medición permanente, fortalecer la promoción a la cultura de transparencia a la ciudadanía en general a través de foros, congresos, consolidar una buena estrategia comunicacional a través de diferentes medios de noticia y una permanente campaña de publicidad y trabajar más en protocolos establecidos para el ejercicio del derecho

En Sujeto obligado es indispensable que los municipios cumplan legalmente de difundir la información en la página web y el sistema de portal de transparencia, el responsable de la unidad de transparencia debe ser pertinente al puesto con conocimientos, experiencia y actualización permanente y tener una infraestructura adecuada para sus funciones desde su ubicación hasta el equipamiento para ofrecer una mejor atención a la ciudadanía

En la evaluación con respecto a las solicitudes de información a través del usuario simulado se encuentra como hallazgo el seguimiento y la atención de las mismas, es recurrente que el tiempo de respuesta es extemporáneo y presenta deficiencia en la calidad de la información de dichas solicitudes.

Existe un gran reto y desafío en los municipios del sur de Sonora, debe garantizarse en todos sus elementos integrales la transparencia, con ello se lograría un impacto social y económico, que permitirá debilitar la inseguridad de éstos gobiernos locales, con esto, se obtendría transmitir la información con las siguientes características: calidad, integra, verídica, adecuada y con responsabilidad social, proporcionando respuestas a las necesidades de la ciudadanía, en esa medida se recuperaría la credibilidad y confianza que los beneficiaría en el entorno económico aunado a la aplicabilidad de sanciones en caso de no hacerlo y a la denuncia por parte de la ciudadanía

Referencias

- Ackerman, J. M., & Sandoval, I. E. (Julio de 2008). *Leyes de Acceso a la Información en el Mundo*. (3a). Coyoacán, México: Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI). Recuperado el 24 de Julio de 2018, de *Leyes de Acceso a la Información en el Mundo*: <http://biblio.upmx.mx/textos/37757.pdf>
- Carbonell, M. (20 de Febrero de 2012). Miguel Carbonell. Recuperado el 20 de Julio de 2018, de http://www.miguelcarbonell.com/docencia/La_transparencia_como_farsa.shtml
- Carpizo, J., & Villanueva, E. (2001). *Biblioteca Jurídica Virtual - UNAM*. Recuperado el 20 de Junio de 2018, de *El Derecho a la Información Propuesta de algunos Elementos para su Regulación en México*: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/94/6.pdf>
- ngreso del Estado de Sonora. (14 de Abril de 2016). *Cuenta Sonora con nueva Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. Hermosillo, Sonora, México. Recuperado el 28 de Mayo de 2018, de <http://www.congresoson.gob.mx/Organizacion/Nota?id=2337>
- Escobedo, J. F. (Julio de 2002). *El caso del Grupo Oaxaca y de la Ley Federal de Acceso a la Información Pública*. II. Salamanca, España. Recuperado el 21 de Junio de 2018, de <http://www.saladeprensa.org/art417.htm>
- Fierro, A. E. (2014). *Dimensión portales*. México. Recuperado el 31 de Julio de 2018, de <http://www.metricadetransparencia.cide.edu/?section=DimensionesPortales>
- García, A. (2014). *Dimensión normativa*. México. Recuperado el 31 de Julio de 2018, de <http://www.metricadetransparencia.cide.edu/?section=DimensionesNormatividad>
- González de Aragón, A. (02 de Marzo de 2012). *Transparencia y rendición de cuentas México: ¿Estado corrupto? (I)*. Obtenido de Proceso: <https://www.proceso.com.mx/299856/transparencia-y-rendicion-de-cuentas-mexico-estado-corrupto-i-2>
- González Velásquez, L. M. (2017). *Acceso a la Información pública en el estado de Sonora (Primera ed.)*. Hermosillo, Sonora, México: Orfila Valentini, S.A. de C.V. Recuperado el 28 de Mayo de 2018
- Guadarrama Martínez, R. (2002). *Antecedentes de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental*. Recuperado el 18 de Julio de 2018, de Secretaría de Gobernación SEGOB: <http://ordenjuridico.gob.mx/Congreso/pdf/39.pdf>
- Guerra Ford, O. M. (2 de abril de 2013). *Fortalecimiento de los órganos garantes de transparencia. (2)*. México, México.
- H. Congreso de la Unión. (04 de Mayo de 2015). *Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública*. México. Recuperado el 16 de Junio de 2018, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGTAIP.pdf>
- H. Congreso del Estado. (28 de abril de 2016). *Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Sonora*. Hermosillo, Sonora, México. Recuperado el 20 de abril de 2018, de <http://www.transparenciasonora.org.mx/transparencia/Ley%2090%20de%20Transparencia.pdf>
- INEGI. (2015). *Información de México para niños*. Sonora, México. Recuperado el 31 de Julio de 2018, de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/son/poblacion/>
- López Ayllón, S. (2000). *Biblioteca Jurídica Virtual - UNAM*. Recuperado el 20 de Junio de 2018, de *El Derecho a la Información como Derecho Fundamental*: <https://archivos.juridicas.unam.mx/www/bjv/libros/1/7/5.pdf>
- Mendel, T. (Junio de 2003). *Biblioteca Jurídica Virtual - UNAM*. Recuperado el 17 de Junio de 2018, de *Libertad de información: derecho humano protegido internacionalmente*: <https://drive.google.com/viewerng/viewer?url=https://revistas-colaboracion.juridicas.unam.mx/index.php/decoin/article/download/33033/29996>
- OEA. (26 de Junio de 2018). *Indicadores en Materia de Derecho a la Información*. Obtenido de https://www.google.com/search?source=hp&ei=F10ZXL6kNsWesQXI_onYBg&q=Indicadores+en+Materia+de+Derecho+de+la+Informaci%C3%B3n.+&btnK=Buscar+con+Google&oq=Indicadores+en+Materia+de+Derecho+de+la+Informaci%C3%B3n.+&gs_l=psy-ab.3...239.239..1440...0.0.0.420
- OEA, CIDH, & RELE. (7 de Marxo de 2011). *Los órganos de supervisión del derecho al acceso a la información pública*. II(5.7). México, México. Recuperado el 20 de Julio de 2018, de <http://www.oas.org/es/cidh/expresion/docs/publicaciones/accesoes.pdf>

Ríos Cázares, A., & Zavala, D. (2014). Dimensión sujeto obligado. México. Recuperado el 18 de Junio de 2018, de <http://www.metricadetransparencia.cide.edu/?section=DimensionesSujeto>

RTA, EURO SOCIAL, & CEDDET. (2016). Modelo de medición internacional de transparencia para la red de transparencia y acceso a la información pública (RTA). México. Recuperado el 30 de julio de 2018, de https://redrta.files.wordpress.com/2016/09/2109_informe_final_indicadores_rta.pdf

Transparency International. (21 de Febrero de 2018). Corruption Perceptions Index 2017. Recuperado el 28 de Mayo de 2018, de Transparency International: https://www.transparency.org/news/feature/corruption_perceptions_index_2017

Velázquez, R., & Ríos Cázares, A. (2014). Dimensión órganos garantes. México. Recuperado el 31 de Julio de 2018, de <http://www.metricadetransparencia.cide.edu/?section=DimensionesOrgano>

Villanueva, E. (Enero de 2008). Derecho de la Información Doctrina, Legislación, Jurisprudencia. (4a). Quito, Ecuador: Quipus, CIESPAL. Recuperado el 17 de Julio de 2018, de <http://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=55156>

Zavala, D., & Ríos, C. A. (2014). Dimensión usuario simulado. México. Recuperado el 31 de Julio de 2018, de <http://www.metricadetransparencia.cide.edu/?section=DimensionesUsuario>

Notas Biográficas

El **M.A. Guillermo Prieto Gómez** y los otros autores tienen la opción de incluir una breve nota biográfica al final del manuscrito. Utilice por favor el tipo Times 8. Este autor es profesor de la Facultad de Contaduría de la Universidad del Norte, en Manila, Veracruz, México. Terminó sus estudios de postgrado en administración de empresas jurídicas en *Songbird University*, Denver, Colorado. Ha publicado artículos en las revistas ABC y ZRT. Su libro "Alcances del Jurado", es el texto preferido en la mayoría de las facultades de administración en América Latina.

La **Ing. Laura Luz Beltrán Morales** es profesora investigadora en la U. Tecnológica Superior de Aguascalientes. Su maestría en Ingeniería Industrial es de *St. Mary's University*, de San Antonio, TX. Laura Luz proporciona servicios de consultoría en el área de redes químicas y ha publicado más de 20 artículos en revistas revisadas por pares. Ha presentado 843 artículos en congresos nacionales e internacionales y presentó una conferencia magistral en el Congreso de Ingeniería Química Aplicada de Oaxaca, México, en 2005.

El **Dr. Ramón Sorín** es Vicerrector Académico del Instituto de Estudios Avanzados de Asturias, en Gijón, España. El Dr. tiene maestría y doctorado en finanzas de la Universidad Calixta, Guanajuato, México. Sorín es el autor de 23 artículos y nueve libros.

La **Lic. María Jesús González** es profesora de Ing. Industrial en *Red Blue University* de San Antonio TX. Ha registrado 16 patentes de robótica. Sus artículos han aparecido en revistas como *Industrial Engineering Applications*, *Journal of Educational Technologies*, y *Texan Engineering Abstracts*. Sus servicios de consultoría son en las áreas de *Lean*, Control de la Calidad, y Producción Total.

URBANISMO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO EN EL CENTRO HISTORICO DE OAXACA

Mtra. María Concepción González y Ramírez¹, Dra. Gloria Guadalupe Lambarria Gopar²,
Y Mtro. Enrique Mayoral Guzman.³

Resumen— En el presente trabajo se estudia la relación entre espacio público y la perspectiva de género en cuanto a la problemática que se vive en Oaxaca con respecto a la inseguridad en el uso de la calle, en el transporte público y acoso sexual en ciertas zonas de la ciudad, abordar esta problemática proporciona aplicación de soluciones con perspectiva de género y el equipamiento urbano adecuado de la ciudad proporcionará mejores condiciones para todas las personas y en especial para las mujeres. El resultado permite identificar las zonas de la ciudad con mayor índice delictivo y zonas inseguras que pueden ser analizadas y generar propuestas para que la ciudad pueda ser mas habitable, la estancia más segura , así como poder lograr una mejor supervivencia y movilidad de todos los géneros, además de fomentar el respeto por el valor de las personas sin distinción alguna.

Palabras clave—Urbanismo, Género, Centro Histórico

Introducción

El presente trabajo aborda los temas a cerca de la relación entre espacio público y perspectiva de género mismo que se aborda hoy en día a nivel internacional siendo este uno de los ejes transversales de políticas públicas, sin embargo poco se ha estudiado en cuanto a la problemática que se vive en Oaxaca con respecto a la inseguridad sobre todo en ciertas zonas del centro histórico, se ha desarrollado la presente investigación mediante la consulta de principales registros bibliográficos que sustentan el marco teórico y conceptual así como la investigación de campo que permite documentar las zonas y situaciones de inseguridad que tienen que enfrentar diariamente las mujeres en los espacios públicos.

Descripción del Método

El presente estudio se realiza en el estado de Oaxaca y partiendo de un contexto general se puede mencionar que la zona metropolitana de Oaxaca cuenta con 22 Municipios dentro de los cuales se encuentra el Municipio de Oaxaca de Juárez, como sabemos éste a su vez contiene un centro histórico de valor patrimonial reconocido mundialmente por su gran valor cultural, además contiene hitos de atractivo turístico y se producen dentro procesos urbanos interesantes de estudiar. El centro histórico de la Ciudad de Oaxaca para su estudio se divide en cuatro cuadrantes, por lo anterior siendo éste un universo amplio de estudio se acota solamente a la delimitación del cuadrante número tres, que contiene las siguientes calles : al norte Avenida Independencia; al este, Macedonio Alcalá; al este G. Victoria, Huzares, Victoria, Las Casas, Mier y Terán, Aldama, Díaz Ordaz; al Oeste, Nuño del Mercado, 20 de Noviembre, Moctezuma, Miguel Cabrera. El tema que se aborda en esta investigación se plantea de acuerdo a las principales teorías que fundamentan los conceptos básicos en relación a la perspectiva de género y que han revelado un cambio significativo con relación a los roles de género, debido a la participación de las mujeres en la vida social, política y cultural y además a la necesidad que las mujeres tienen para ejercer su derecho a la ciudad, sus derechos humanos y a la manera en cómo viven los espacios públicos. En cuanto a la investigación de campo se realizan cuestionarios a mujeres cuya movilidad urbana es por las principales calles del centro de Oaxaca para captar datos a cerca de la percepción que tienen ellas de la seguridad y movilidad en esta zona de la ciudad, así como también mapas de movimientos poligonales de las mujeres para conocer las principales rutas y actividades que desempeñan y en función de esto realizar un análisis a profundidad de la situación actual. Siendo ésta una investigación subjetiva se complementaran con las interpretaciones de cada caso para formar una perspectiva mas general.

Para fines del entendimiento del tema es importante definir los conceptos de ciudad por ejemplo, Para (Bailly, 1978) el sistema urbano o ciudad, tal como se desprende de las teorías y modelos de la jerarquía urbana, es

¹ Mtra. María Concepción González y Ramírez es Profesora-Investigadora por asignatura en la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, México gonzalez_mc1@hotmail.com

² La Dra. Gloria Guadalupe Lambarria Gopar es Profesora Investigadora tiempo completo en la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, México glolambarria@hotmail.com.mx

³ El Mtro. Enrique Mayoral Guzman es Profesor-Investigador tiempo completo en la Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, México mayoralguzman@gmail.com

concebido como un conjunto de centros de diferentes niveles, vinculados entre sí por medio de flujos. Pero estas teorías que privilegian las funciones comerciales y de servicios no permiten captar la totalidad de los fenómenos económicos y sociales que generan distintas problemáticas. Es importante de igual manera definir el género, como una construcción sociocultural ya que está correlacionado con el origen étnico, la clase social y el nivel educativo, se afectan uno al otro y juntos contribuyen a la constitución de la posición de uno mismo como individuo en la sociedad” (Jones & Saskia, 2004). Ante la definición anterior se puede considerar que los seres humanos vivimos diariamente diferentes expresiones que tienen que ver con nuestra sexualidad y género, esto se encuentra implícito en nuestra vida cotidiana y difícilmente podemos identificarlos o clasificarlos como tal, sin embargo es importante tener en cuenta la gran diversidad existente y el derecho que cada ser humano tiene de ejercer diferentes preferencias desde la ropa que elegimos en los atuendos personales, la manera de expresarnos con las demás personas, el tono que adoptamos para hablar, etcétera. La perspectiva de género nos lleva a reconocer que, históricamente, las mujeres han tenido oportunidades desiguales en el acceso a la educación, la justicia y la salud, y aún hoy con mejores condiciones, según la región en la que habiten, sus posibilidades de desarrollo siguen siendo dispares e inequitativas. En el ámbito local, se han estado presentando una serie de situaciones muy acentuadas hacia los feminicidios, solamente por mencionar un ejemplo en el periodo mayo a junio del año 2017, los feminicidios que se han realizado en el estado de Oaxaca, según datos de la fiscalía desde diciembre del año 2016 hasta el 6 de junio del año 2017 han sido 61 mujeres asesinadas de forma violenta según la fiscalía de género y estos feminicidios han sido en todo el estado de Oaxaca, siendo 8 en la región mixteca, 10 en la cuenca del Papaloapan, 11 en el istmo de Tehuantepec, 12 en la región costa y 12 en los valles centrales (Aragón & García, 2017). Actualmente la población femenina en el estado de Oaxaca tiene cierto temor a permanecer o transitar en distintos espacios públicos por la falta de alumbrado, calles inseguras, zonas poco transitadas, en concreto, el uso de la ciudad para las mujeres, es prácticamente nulo. Para este estudio es preciso observar cómo viven las mujeres y los grupos vulnerables los procesos de exclusión social, cuáles son sus experiencias de desventaja, cómo sufren las situaciones vulnerables y cuáles son las relaciones entre estas situaciones y las otras dimensiones de su vida (empleo, familia, relaciones sociales, educación, etc.), todos estos sucesos antes mencionados ocurren en la ciudad, por ello es importante comentar que dentro del tema urbanismo abordado en este trabajo se puede comprender de igual manera el estudio de la movilidad e infraestructura urbana, que conlleva al estudio de la percepción de inseguridad en las calles, en cuanto al primero, es un tema muy vigente en la época actual y se está estudiando desde diversas áreas como la antropología, la psicología y el urbanismo relacionado con la arquitectura. Se dice que el tema de movilidad debe ser visto y analizado con perspectiva de género ya que se justifica por las diferentes necesidades que tienen hombres y mujeres de cumplir con sus respectivos roles; estudios recientes han revelado que las mujeres realizan mayores recorridos o movilizaciones dentro de la ciudad a lo que la autora española Susana García llama “Movilidad poligonal o recorridos poligonales” (García-Bujalance, 2014). Ésta teoría ha sido comprobada y corroborada mediante un ejercicio directamente en campo que se realizó en el año 2018 en el centro histórico de Oaxaca ya que no se tenía antecedente de una práctica similar, para el enriquecimiento de ésta investigación del trabajo realizado en campo se obtienen mapas de movilidad obteniendo información precisa a cerca de los principales puntos donde convergen las mujeres en sus actividades diarias y se les ha solicitado realicen un itinerario de actividades para establecer los recorridos poligonales en su diario caminar para de esta manera representar la información en mapas como se muestra en la Imagen 1. Es importante observar que en muchos casos la violencia tiene matices de género que también están históricamente implantados desde la educación, la etnia, la nacionalidad, la sexualidad y la edad según (Tellez & Verdu, 2011) además otros autores afirman que se debe mostrar la forma en que las percepciones de miedo se corresponden con el proceso de construcción de la ciudad, y cómo aquellos mantienen una relación dialéctica con ella (Mena & Núñez-Vega, 2006). Con relación al trabajo realizado en campo referente a los cuestionarios aplicados se obtiene información preliminar que lleva a conocer las calles que las mujeres ciudadanas de a pie en el centro histórico de Oaxaca consideran más inseguras actualmente, obteniendo la gráfica de la Imagen 2.



Imagen1. Vista satelital de recorrido poligonal de una mujer en el municipio de Oaxaca de Juárez.

% CALLES MAS INSEGURAS PARA HOMBRES Y MUJERES



Imagen 2. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de Las calles que se perciben mas inseguras.

Fuente: González, 2018.

De una muestra total de 200 personas encuestadas siendo hombres y mujeres quienes respondieron a un cuestionario estructurado donde se les pide que mencionen cuáles son las calles que perciben con mayor inseguridad, se obtiene que el 25% consideran que la calle de las casas es la mas insegura del centro de Oaxaca, seguida de un 13% la zona de la central de abastos y con un 11% la calle de Zaragoza, el estudio por separado de mujeres difiere en una de las calles que se consideran mas inseguras por ejemplo, para éstas la calle 20 de noviembre resulta mas peligrosa que la zona de la central de abastos, tal como se observa en la gráfica de la imagen 3.

% CALLES MAS INSEGURAS PARA MUJERES



Imagen 3. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de las calles que se perciben mas inseguras mujeres.

Fuente: González, 2018.

De igual manera se les solicitó que propocionaran datos a cerca de las horas de permanencia en el centro ya que este dato influye en el criterio para seleccionar la inseguridad en las calles, de tal manera que el 56% permanece de 240 a 480 minutos, es decir de 4 a 8 horas en el centro histórico haciendo diferentes actividades desde esparcimiento hasta jornadas laborales. En las gráficas de las imágenes 4 y 5 se puede observar que el 55% de las mujeres encuestadas permanece de 240 a 480 minutos, es decir de 4 a 8 horas pero además otro porcentaje importante del 19% acuden de 60 a 240 minutos, es decir de 1 a 4 horas, esto debido a que realizan compras o trámites rapidos lo que comprueba que las mujeres acuden con mayor frecuencia y tienen mayor movilidad urbana en la ciudad a diferencia de los hombres cuyo porcentaje muestra que permanecen en largas jornadas de trabajo y solo acuden a esas actividades. En los recientes estudios relacionados con temas de seguridad en las urbes, se observa que uno de los factores determinantes que favorecen la inseguridad es la segregación social que además genera indiferencia y desigualdad entre las clases acomodadas y las medias, éstas últimas cada vez con menores oportunidades de

movilidad social hacia un mejor nivel lo que los orilla a la delincuencia entre ciertos grupos o barrios en zonas excluidas del progreso.

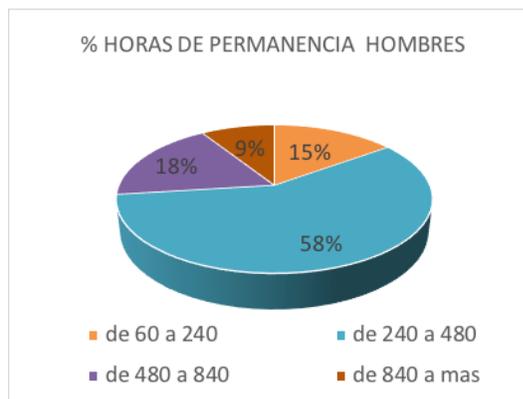
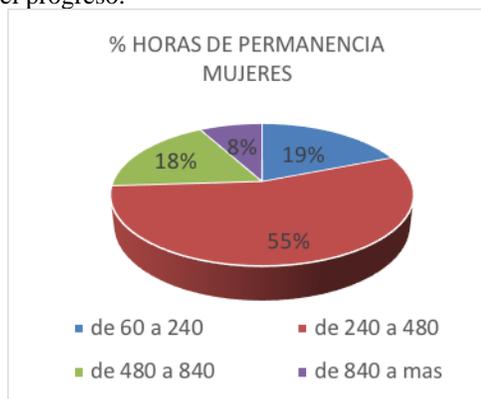


Imagen 4. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de horas de permanencia en el centro de mujeres.

Imagen 5. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de horas de permanencia en el centro de hombres.

Fuente: González, 2018.

Lo anterior genera que también el espacio público se estratifique en zonas de opulencia o zonas de lujo a las que no cualquier ciudadano pueda tener acceso y aniquilan de esta manera la igualdad de oportunidades en cuanto al derecho al esparcimiento y la educación por mencionar estos como ejemplos de los derechos básicos que son obstaculizados. Para este trabajo se observa el tema de inseguridad en el espacio público desde un enfoque general pero visto también con el lente de perspectiva de género ya que el tema impacta a todos los sectores de la sociedad. Por otra parte, dentro del trabajo de campo se le preguntó a las personas en un rango de percepción de seguridad, se analiza cómo se sienten las personas al transitar por las principales calles del centro eligiendo las categorías de (seguridad, confianza, temor o alerta), obteniendo los resultados en los que se puede apreciar que el 51% de los encuestados se sienten alerta seguido de un 33% que sienten temor al transitar en las calles de la ciudad (González, 2018). Es importante observar los datos obtenidos en campo que ayudan a comprobar hipótesis, ya que en muchos casos, ciertas zonas de las ciudades son denominadas inseguras, como CD de México, Guatemala, Bogotá y Santiago que son ciudades percibidas como peligrosas cuando sus indicadores de violencia difieren sustancialmente de 48 a 2 por cien mil habitantes. En los casos de Quito y Montevideo se las asume como tristes (Mena & Núñez-Vega, 2006). Otra de las herramientas de campo para obtener datos ha sido la observación corta in situ, de lo cual se puede argumentar que en calles como J.P. García y Zaragoza son denominadas zonas rojas debido a que en ellas se encuentran lugares donde se distribuyen bebidas embriagantes desde tempranas horas del día y por encontrarse en esas calles el sexo servicio, además el nivel socioeconómico de las personas que acuden a estas zonas es de nivel medio bajo a nivel de bajos recursos, ésta observación determina las horas del día donde se percibe mayor confianza al transitar es por las mañanas, las horas que obligan estar alerta es por las tardes y las horas que generan temor en la zona es por las noches debido a que existe mayor afluencia de personas intoxicadas por bebidas y sustancias que vulneran la seguridad e integridad de los transeúntes. Según la gráfica de la imagen 6 se puede apreciar la percepción de las mujeres siendo un 51% las que se sienten alerta y un porcentaje del 41% muy semejante al anterior sienten temor, a diferencia de los hombres los cuales un porcentaje del 48% se sienten alerta y un 28% sienten temor.

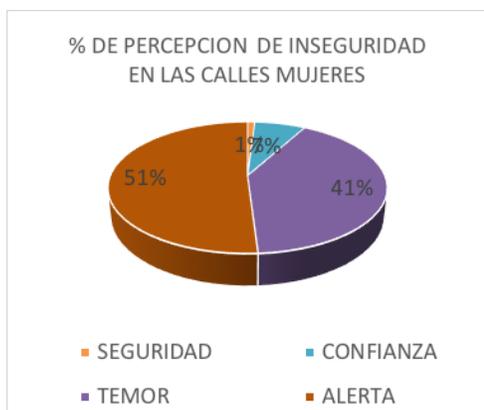


Imagen 6. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de percepción de inseguridad en las calles por mujeres.

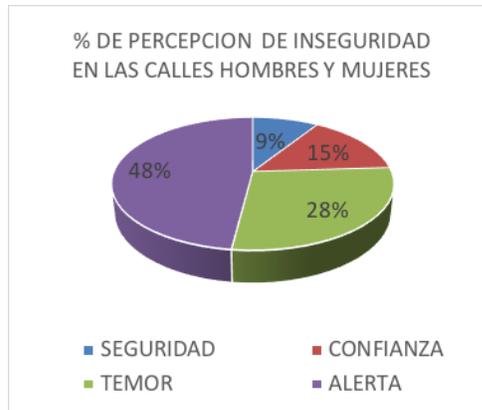


Imagen 7. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de percepción de inseguridad en las calles por hombres.

Fuente: González, 2018.

Estadísticamente los datos que corroboran la información obtenida de la observación corta, se encuentran en la gráfica de la imagen 7 donde se puede apreciar los horarios que hombres y mujeres consideran más vulnerables siendo un 61% de la muestra que consideran la noche como el horario mas inseguro.

De igual manera se hace un comparativo entre hombres y mujeres donde se obtiene que el 93% de las mujeres encuestadas considera que la noche es el horario donde se pueden sentir mas susceptibles de sufrir algun tipo de agresión sobre todo de tipo sexual, según se observa en la gráfica de la imagen 8, a diferencia de los hombres que consideran que las horas mas vulnerables para ellos con un 66% es por las mañanas y un porcentaje menor del 29% considera que por las noches según lo muestra la gráfica de la imagen 9, lo anterior se interpreta de acuerdo a la información recabada que los hombres temen sufrir una agresión durante las mañanas relacionadas con asaltos o robos.



Imagen 8. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de horarios considerados inseguros por mujeres.

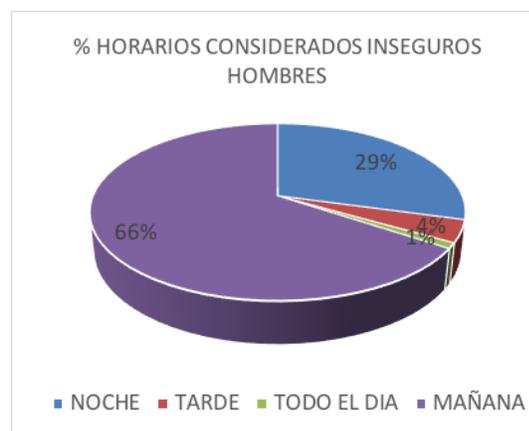


Imagen 9. Gráfica de pastel, muestra el porcentaje de horarios considerados inseguros por hombres.

Fuente: González, 2018.

Como se puede observar las mujeres ejercen mayor movilidad urbana por lo que las condiciones de infraestructura deben ser adecuadas para poder brindar mejores condiciones en el uso del espacio público y mitigar los efectos de la inseguridad y miedo que generan determinadas calles en horarios específicos.

Resumen de resultados

Se ha realizado la primer etapa de levantamiento de cuestionarios aplicados solo en un cuadrante del centro histórico, actualmente se sigue trabajando con los datos y recabando información de campo que pueda llegar a enriquecer mas el tema, los resultados se siguen procesando y analizando a través de cuadros, graficas, tablas y mapas que ayudarán a la mejor interpretación donde se podrán especificar cuáles son las fuentes donde se obtuvieron los datos y la forma en que se analizan, todo ello para dar confiabilidad, validez y objetividad a la investigación y a las conclusiones obtenidas que podran servir para generar otras líneas de investigación.

Referencias

- Aragon, E., & Garcia, I. (11 de junio de 2017). *Siguen feminicidios: impunidad prevalece.* (2), pág. A8.
- Bailly, A. S. (1978). *La organización Urbana, teorías y modelos.* Madrid: Instituto de Estudios de Administración Local.
- García-Bujalance, S. (2014). *Boletín de la Sociedad de amigos de la cultura de Vélez-Málaga*, 15-20.
- Jones, S., & Saskia, d. (2004). *Leren Ondernemen.* Belgian.
- Mena, F. C., & Núñez-Vega, J. (diciembre de 2006). La inseguridad en la ciudad: hacia una comprensión de la producción social del miedo. *Revista Eure, XXXII*(97), 7-16.
- Télléz Anastacia, A. D. (2011). El significado de la masculinidad para el análisis social. *Revista Nuevas Tendencias en Antropología*, 80-103.

Propuesta de fabricación de balizas con pet

M. C. Jorge Gracia Lima¹, Ing. Raúl Pórroga Sánchez²,
M. en I. A. Alejandro Diaz García³ y M. en I. A. Jorge Aguilar Vázquez⁴

Resumen—El presente artículo hace hincapié en la importancia de reciclar y reutilizar elementos tan dañinos al medio ambiente como son los residuos inorgánicos, específicamente los plásticos; esto a partir de una problemática presentada dentro del Instituto Tecnológico de Apizaco que es la falta de balizas para el área del laboratorio de la carrera de Ingeniería Civil, ya que es uno de los elementos necesarios para realizar prácticas de levantamientos topográficos en campo.

Se establecen los objetivos y metas de este proyecto, que van desde el diseño de las máquinas simuladas en un software, las cuales se fabricarán con material reciclado para el triturado del PET (tereftalato de polietileno), hasta que se obtiene el producto final antes mencionado, todo esto con el fin de establecer en un futuro una aplicación a mayor escala ya sea en el mismo ámbito o en otra carrera impartida en dicho instituto.

Palabras clave—Reciclaje, PET, Baliza, Triturado, Extrusión.

Introducción

El impacto ambiental en la actualidad ha hecho que innumerables empresas a nivel mundial al igual que el desarrollo sustentable se fortalezca con el reciclaje y la reutilización de materiales orgánicos e inorgánicos, cifras publicadas por ECOCE (asociación civil sin fines de lucro fundada en 2002), provenientes de INEGI muestran la siguiente información en la figura 1 y 2:

México líder en América en Acopio y Reciclaje de PET

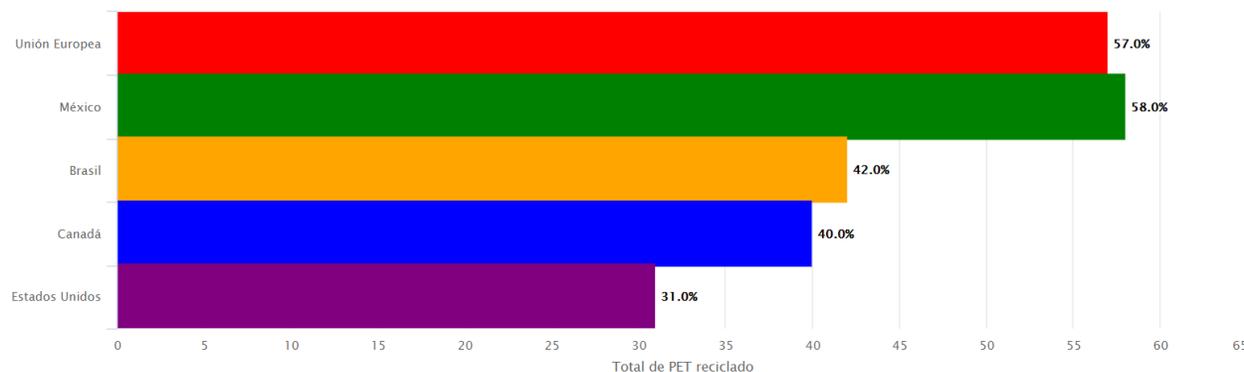


Figura 1: Acopio y reciclaje de PET en países de América latina.

Fuente: ECOCE, 2011

¹ El M.C. Jorge Gracia Lima es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Apizaco jgracia12@hotmail.com (autor corresponsal)

² El Ing. Raúl Pórroga Sánchez es Profesor de Ingeniería Civil en el Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Apizaco, ing_porroga@hotmail.com

³ El Mtro. Alejandro Diaz García es Profesor Investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, Acolman, ingalejandrodg@hotmail.com.

⁴ El Mtro. Jorge Aguilar Vázquez es Coordinador de las carreras de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecatrónica en el Instituto Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Apizaco, joragui89@hotmail.com



Figura 2: Producción, consumo de resina y acopio de botella en México.

Fuente: ECOCE, 2011

De acuerdo con lo anterior, México es líder en América Latina de acopio y reciclaje de PET, el cual su mayor desventaja que representa es que generan grandes cantidades de residuos que son potencialmente valiosos para el reciclado y la regeneración (Durán Flores Uriel Humberto, 2013). El Pet es un material termoplástico y el más representativo de los poliésteres, las aplicaciones importantes incluyen contenedores de bebidas moldeados por soplado, películas fotográficas y cintas magnéticas de grabación. Una característica que define a los polímeros termoplásticos es que pueden calentarse desde el estado sólido hasta el estado líquido viscoso, y al enfriarse vuelven a adoptar el estado sólido; además, este ciclo de enfriamiento puede aplicarse muchas veces sin degradar al polímero (P. Groober Mikell, 2007)

Por tal motivo y ante la necesidad de más y mejor equipo de laboratorio, ya que el existente está en mal estado y no es adecuado para la precisión requerida en el área de topografía del Instituto Tecnológico de Apizaco, se realiza una investigación y propuesta de uso del PET reciclado por medio del proceso de extrusión de este material para producir balizas, esto ayudaría de igual manera a la parte sustentable del programa de sistema de gestión ambiental donde se contempla la separación de residuos y que lleva a cabo el mismo Instituto.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

Cuando hablamos de plásticos, en general, estamos englobando a toda una familia de productos, en la que encontraremos integrante tan diferentes entre sí como lo pueden ser el hierro y el cobre en la familia de los metales.

Par ello, para facilitar la identificación de cada polímero, y también para ayudar a su clasificación (por ejemplo, para el reciclado mecánico), se ha instituido el Código Internacional SPI, que permite identificar con facilidad de qué material específicamente está hecho un objeto de plástico. Los diferentes tipos de plástico se identifican con un número del 1 al 7 ubicado en el interior del clásico signo de reciclado (triángulo de flechas en seguimiento). Se han clasificado los principales como se muestra en la **Figura 3**:



Figura 3: Identificación de residuos plásticos de botellas y contenedores
Fuente: Código internacional SPI (Sociedad de Industrias de Plástico), 1988.

Con este código se estableció un sistema que ofrece un medio para identificar el contenido de resina de las botellas y recipientes que se encuentran normalmente en los residuos. A partir de lo anterior, tomando en consideración los residuos que se pueden obtener dentro del Instituto Tecnológico de Apizaco, se basará el reciclaje como materia prima para el desarrollo de las balizas será el PET (Tereftalato de Polietileno).

Entre las ventajas del PET se encuentran el que son duraderos, ligeros y fáciles de reciclar así como la protección de los efectos del medio ambiente sin alterar sus cualidades, fáciles de procesar y productos ligeros (SEDESOL, 1993). Todos los datos técnicos de este polímero se muestran en la Tabla 1.

DATOS TÉCNICOS DEL POLIÉTERO -TEREFTALATO (PET)		
PROPIEDADES MECÁNICAS		
Peso específico	gr/ cm ³	139
Resistencia a la tracción fluencia/ rotura)	kg/cm ²	900
Resistencia a la flexión	kg/cm ²	1450
Alargamiento a la rotura	%	15
Módulo de elasticidad (tracción)	kg/cm ²	37000
Resistencia al desgaste por roce	MUY BUENA	
PROPIEDADES TÉRMICAS		
Temperatura de Fusión	°C	255
Conductividad Térmica	Baja	
Temperatura de deformabilidad por calor	°C	170
Temperatura de ablandamiento de Vicat	°C	175
Coefficiente de dilatación lineal de 23 a 100 °C	mm por °C	0.00008
PROPIEDADES ELÉCTRICAS		
Absorción de humedad	%	0,25
PROPIEDADES QUÍMICAS		
Resistencia a álcalis débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Resistencia a ácidos débiles a Temperatura Ambiente	Buena	
Comportamiento a la combustión	Arde con mediana dificultad	
Propagación de llama	Mantienen la llama	
Comportamiento al quemado	Gotea	

Tabla 1: Datos técnicos del PET.
Fuente: Plásticos Mecanizables. IMC 2010

El PET para ser reciclado necesita pasar por ciertos procesos, en primera instancia se clasifica por colores, las etiquetas de papel son retiradas por aire a presión y las adheridas a las botellas con pegamento son removidas con un lavado intensivo, las tapas son eliminadas por su peso; esta materia prima es triturada en una máquina trituradora, con el fin de pasar por el proceso de extrusión.

En 2014 la demanda de envases PET globalmente ronda la cifra de 48 mil millones de dólares, con un consumo total de 16 millones de toneladas, de acuerdo con un estudio de mercado de Smithers Pira. Se espera que la demanda global crezca en 4,6% anual dentro de los próximos cinco años, para sumar 19,9 millones de toneladas, y 60 mil millones de dólares. En este nuevo estudio, titulado “El futuro de los empaques de PET hasta 2019”, desde 2010 el consumo de PET ha estado al alza. Las botellas se están utilizando cada vez más, representando 80% del total de la demanda de PET.

A partir de la elección del polímero que se va a utilizar para la creación de las balizas ahora se dará una descripción breve con referente a una herramienta importante en el desarrollo de la topografía, principalmente en la planimetría.

Se le llama planimetría al conjunto de los trabajos efectuados para tomar en el campo los datos geométricos necesarios que permitan construir una figura semejante a la del terreno, proyectada sobre un plano horizontal. Las balizas son hechas de metal, madera o fibra de vidrio, de sección circular, tienen una longitud de 2.50 m y están pintadas de rojo y blanco, en tramos alternos de 25 centímetros. Las de madera y las de fibra de vidrio están protegidas en el pie por un casquillo con punta de acero. Se usan como señales temporales para indicar la posición de puntos o la dirección de líneas (García Márquez, F., 2003).



Imagen 1: Baliza de un metro de madera con punta
Fuente: Elaboración propia con el software SolidWorks versión 2018, 2019.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para poder llevar a cabo el proceso de obtención de la baliza hecha de PET, lo que requerimos es triturar y luego extruir el material llevándolo a un molde para tener la forma deseada, por tal motivo mostramos y explicamos los diseños de las máquinas que nos permitirían realizar los procesos antes mencionados, dichas máquinas se pretenden ya sea realizar o adquirir, sin embargo, en la Imagen 2 y 3 muestran la propuesta de diseño tanto de la trituradora como de la extrusora respectivamente.

El proceso de triturado del PET consiste en una máquina que proporciona un material homogéneo, del mismo tamaño y una forma muy similar, independiente de la forma y del tamaño que tengan originariamente, el cual se compone de una boca de entrada relativamente grande, que permite el acceso a las piezas de plástico y que está preparado para evitar, en la medida de lo posible, proyectar piezas al exterior. Un rotor incorpora varias cuchillas que, gracias a la potencia, torque y una velocidad moderada de giro, cortan y trituran las piezas de plástico, que en este caso serían las botellas de PET. Después, pasa por una rejilla que únicamente permite o filtra los trozos de un tamaño deseado. Por último, se depositan en un bote para posteriormente almacenarlos y utilizarlos en el proceso de extrusión.

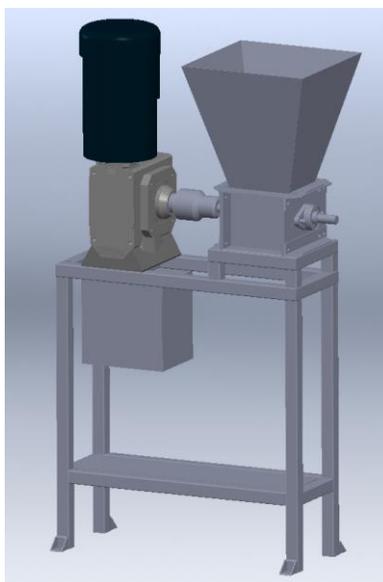


Imagen 2: Máquina trituradora
Fuente: Elaboración propia con el software SolidWorks versión 2018, 2019.

Mientras que el proceso de extrusión consiste en introducir la materia prima en forma de pellets, gránulo o polvo termoplástico, la cual se coloca en una tolva y alimentan el barril de un extrusor de tornillo, dicho barril se equipa con un tornillo helicoidal que mezcla los pellets y los transporta hacia un dado o molde (Kalpakjian, 2008).

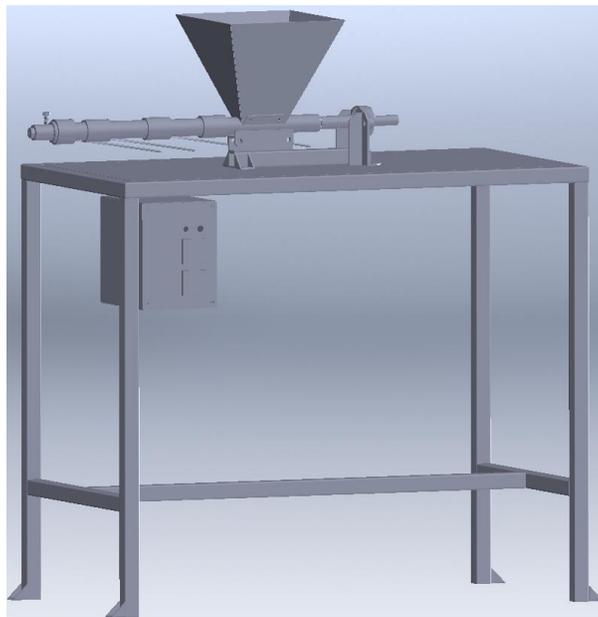


Imagen 3: Máquina extrusora

Fuente: Elaboración propia con el software SolidWorks versión 2018, 2019.

Conclusiones

Con todo lo desarrollado e investigado hasta ahora, lo que se requiere es llevar a cabo, apegado al diseño de las máquinas antes mostradas, fabricar las máquinas o adquirirlas con la finalidad no solo de obtener el producto final que es la baliza hecha de PET, sino también el impacto que tendrá al departamento de Ingeniería Civil a través de los alumnos, los cuales ya no tendrán dificultad de no realizar prácticas de campo por falta de equipo y no solo eso, sino que podrán saber cómo se lleva a cabo una baliza con este polímero; de igual manera se presenta como una alternativa más para el Instituto Tecnológico de Apizaco en destinar residuos sólidos plásticos, que diariamente se desechan libremente y que es una forma más de contribuir al medio ambiente.

Otras de las ventajas que se presentarían en este caso como impacto positivo hacia la institución, es que al tener este tipo de maquinaria se pueden fortalecer los conocimientos teóricos prácticos de ciertas materias de las retículas correspondientes a carreras como Ingeniería Industrial, Ingeniería Electromecánica, Ingeniería Mecatrónica e Ingeniería en Sistemas Automotrices.

Recomendaciones

Teniendo en cuenta que en un futuro se tengan habilitadas las máquinas para triturar y extruir material polímero, entonces las siguiente vías de investigación nos encaminan a diferentes formas de aplicación del PET como pueden ser el desarrollo y análisis de un ladrillo reforzado o hecho completamente de este polímero, otra de las vías puede ser para fabricar vigas para ciertas aplicaciones o la losa de cimentación de las construcciones que se realizan para combatir el alto porcentaje de salitre que se presentan en diversas edificaciones, ya que el estado de Tlaxcala es un terreno con dicho defecto.

Referencias

- Codigo internacional SPI (Sociedad de Industrias de Plástico) (1988). Recuperado de <http://www.plastico.com/asociaciones/Anipac+3106775>
- Dassault Systèmes, S.A. (1995). SolidWorks (versión 2018)
- ECOCE (2002). ECOCE Uniendo fuerzas construimos un future sustentable, México. Recuperado de <http://ecoce.mx/cifras.php>.
- Elempaque, Surrey, Reino Unido. Recuperado de <http://www.elempaque.com/temas/Demanda-de-envases-de-PET-alcanzara-US60-mil-millones.-en-2019+98629>
- García. F. (1994). Curso básico de topografía. México: Árbol Editorial S.A. de C.V.
- Ortega Leyva, M. N., Tecnología del plástico, México. Recuperado de <http://www.plastico.com/temas/El-reciclaje-de-PET-esta-en-su-mejor-momento+3084014?pagina=1>
- P. Groover Mikell. (2007). Fundamentos de manufactura moderna. México: McGraw-Hill.
- Plásticos mecanizables, Barcelona España. Recuperado de <http://www.plasticos-mecanizables.com/>
- S. Kalpakjian, S.R. Schmid. (2008). Manufactura, ingeniería y tecnología. México: Pearson Educación.
- García Márquez, Fernando. Topografía Aplicada. Árbol 2003
- Ballesteros Tena, N. Topografía. Limusa. 2002
- Bannister A. Técnicas Modernas en Topografía. Alfaomega. 2008
- Corral, Ignacio de. Topografía en Obras. Alfaomega. 2007

Notas Biográficas

El **MC Jorge Gracia Lima** es Ingeniero Arquitecto egresado de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del Instituto Politécnico Nacional, estudio la Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias con especialidad en matemáticas, en el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica (CIIDET). Se desarrolló en diversos puestos relacionados a la construcción en el Distrito Federal y el Estado de Tlaxcala. Desde hace veinticinco años es docente en el TNM-Instituto Tecnológico de Apizaco, dando materias de especialidad en Ingeniería Civil y Ciencias Básicas, tales como estática, dinámica, impacto ambiental, ingeniería urbana, también ha realizado investigaciones sobre temas ecológicos y de docencia, realizando publicaciones en revistas sobre temas diversos.

El **Ing. Raúl Pórroga Sánchez** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de Apizaco, se ha desempeñado en diferentes Empresas Constructoras desarrollando labores de topografía y trazo de carreteras, es maestro del Instituto desde hace 10 años dando materias como topografía, caminos, mecánica de suelos, entre otras, su actividad de investigación se centra en el área de materiales y pruebas destructivas.

El **Mtro. Alejandro Díaz García**. Este autor es profesor investigador de la Universidad Autónoma del Estado de México, Acolman.

El **Mtro. Jorge Aguilar Vázquez**. Este autor es coordinador de las carreras de Ingeniería Electromecánica e Ingeniería Mecatrónica, así como profesor del departamento de Metal-Mecánica del Instituto Tecnológico de Apizaco, en Apizaco, Tlaxcala, México. Terminó sus estudios de posgrado en ingeniería administrativa en el Instituto Tecnológico de Apizaco. Ha publicado artículos en la revista internacional la nueva gestión organizacional de la UAT. Su libro "Propuesta de reducción de merma en envases Pet con base al modelo DMAIC", esta la venta a nivel mundial en la tienda por internet Amazon a nivel mundial.

DISEÑO DE ELEVADOR PARA CASA HABITACIÓN DE DOS NIVELES

Ing. Fernando Guevara Leon¹, Ing. Juan Carlos Demecio Castillo²,
Ing. Diana Ivette López Cruz³, Ing. Brian Michel Bautista Grajeda⁴
Ing. Félix Omar Soto Barrón⁵, Ing. Martín Guzmán Baeza⁶

Resumen— Con el desarrollo de la tecnología se ha hecho viral el tema de las casas automatizadas y su relevancia en zonas urbanas. Este proyecto aporta una propuesta para la instalación de un elevador electromecánico, el cual está basado en la Norma Oficial Mexicana NOM-053-SCFI-2000, ésta estandarización se compone de regulaciones técnicas (procedimiento, atributos, directrices, características o prescripciones) aplicadas a un proceso, obteniendo así los cálculos parametrizados que el elevador debe contener como son: velocidad, aceleración, tiempo de recorrido y energía consumida, el material óptimo a emplear, análisis de costo y una simulación en un programa de dibujo. Adecuándolo a una carga de tres personas como máximo en una casa habitación de dos pisos. Al realizar este proyecto se define y establece la magnitud de las variables, así como los valores estimados reduciéndolos a cuestiones físicas, además de establecer valores específicos. Al ser planteado un proyecto ingenieril de esta magnitud es imperativo poner a prueba los materiales a utilizar para obtener el resultado de las fuerzas a las que serán sometidos y si éstos son capaces de soportarlas.

Palabras clave: Diseño Mecánico, Elevador.

Introducción

Dentro de los inicios de los mecanismos de elevación tenemos a los egipcios, quienes usaban mecanismos de rampas y cuerdas para la construcción de las pirámides. El primer elevador que se conoce es el diseño de Arquímedes que funcionaba con poleas y cuerdas, el cual fue ocupado para la construcción del Coliseo Romano. A partir de 1835 la evolución del ascensor se aceleró gracias a las máquinas de vapor: se empezaron a usar para levantar cargas de gran tonelaje en las fábricas inglesas. Elisha Graves Otis (1811 – 1861) en 1852 ideó un dispositivo de seguridad que dio lugar a ascensores seguros, porque evitaba la caída y frenaba el ascensor en caso de rotura del cable de sujeción. Gracias a ello, llegó la incorporación del ascensor a la vida moderna. Aun así, su invento no fue demasiado conocido hasta la Exposición Universal de Nueva York celebrada en 1854. Con los avances tecnológicos y el desarrollo de motores eléctricos en 1887 se incorpora el motor eléctrico en un ascensor cuando el inventor alemán Werner Von Siemens coloca un motor eléctrico en la parte inferior de una cabina de ascensor. En 1904 Otis introdujo su máquina de ascensor sin engranajes 1904 - Joseph Richmond/Carey "pulse el botón" control en Inglaterra se promociona a ser una "primera". En 1904, la empresa Elevator Company vendió 110 ascensores hidráulicos a los almacenes John Wanamaker, en la ciudad de Nueva York y Filadelfia.

En una casa habitación de dos niveles (planta baja y primer piso) se requiere instalar un elevador electromecánico, el cual tenga como respaldo técnico la Norma Oficial Mexicana NOM-053-SCFI-2000. Se debe transportar una carga igual a tres personas, aproximadamente 245 kg, a una velocidad no mayor a 0.5 m/s, según la Norma Mexicana para equipos de transporte vertical. Debe cumplir con los requisitos de seguridad incluidos en la norma antes mencionada. Se realizaron los cálculos de los parámetros a seguir tales como: aceleración, velocidad, tiempo de recorrido y tensión del cable que son los datos de referencia para la selección de los materiales con los que se va a llevar a cabo la simulación dentro del software de diseño y análisis de costos del proyecto.

Descripción del Método

Cálculo de las variables de referencia

Debido a los requerimientos planteados, el elevador que se ha elegido es de tipo electromecánico. Esto se debe a que estos son utilizados en edificaciones de no más de 10 pisos, su funcionamiento es seguro en lugares pequeños, además de que por su simplicidad (a comparación de otros tipos) es costeable su instalación en casas

habitación. Se han planteado ciertos requerimientos para la instalación de nuestro elevador. A continuación, se desarrollan los cálculos realizados.

$A = 0.70 \text{ m}^2$ CARGA NOMINAL: 245 kg PARA 3 PERSONAS De acuerdo a la NOM-053.

Por norma, la masa que soporta la cabina está dado por: $W = 35.2 A^2 + 325A = 35.2(0.70) = 245 \text{ kg}$

Y la masa total del sistema con carga máxima, incluyendo cabina, se obtiene mediante: $Wt = W + 50\%(W) = 245 \text{ kg} + 0.5(245 \text{ kg}) \approx 370 \text{ Kg}$

Por tanto, despejando la masa de la cabina vacía sería igual a: $370 \text{ Kg} - 245 = 125 \text{ kg}$ masa de la cabina

Con los datos obtenidos anteriormente, podemos calcular el peso en Newtons de nuestro sistema:

$Wc = (125 \text{ m})(9.8 \text{ m/s}^2) = 1227 \text{ N}$ Peso de la cabina vacía.

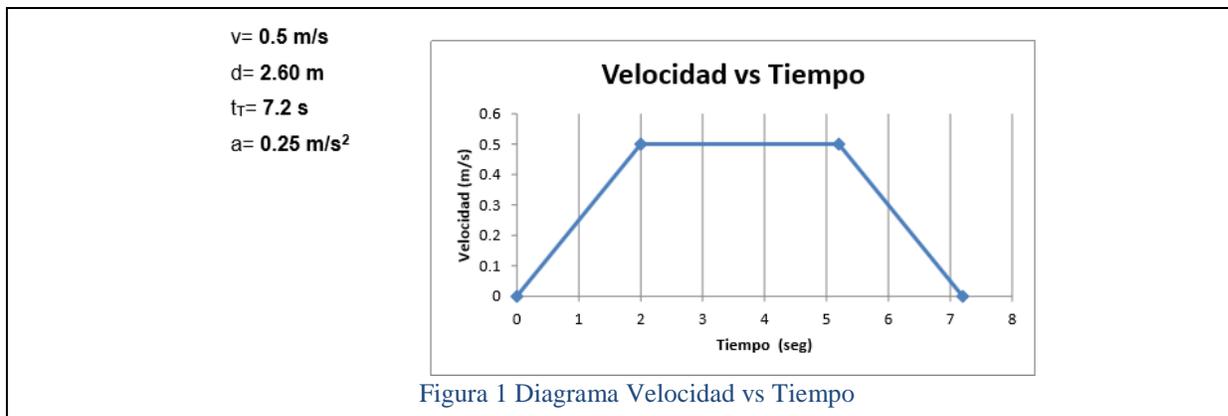
$Wcc = 3630 \text{ N}$ Peso total del sistema con carga máxima.

Según la norma, el cálculo del contrapeso que debe llevar el elevador está dado por la fórmula: $Wcp = 125 \text{ Kg} + \frac{1}{2}(245) = 247.5 \text{ Kg}$ $(9.81 \text{ m/s}^2) = 2428 \text{ N}$

Con los datos anteriores, tendríamos nuestro sistema en equilibrio. Ahora es necesario calcular la fuerza que debe tener nuestro motor para elevar la cabina. Para esto sabemos que nuestra velocidad es igual a $v = 0.5 \text{ m/s}$, así que nuestra aceleración sería: $a = v^{1/2} = 0.25 \text{ m/s}^2$

Teniendo esta aceleración, la fuerza con la que nuestro elevador se desplazaría con esa aceleración sería igual a: $F = m \cdot a = 370 \text{ kg} (9.8 \text{ m/s}^2 + 0.25 \text{ m/s}^2) = 3718.5 \text{ N}$ Cabina. $F = 247.5 (9.8 + 0.25) = 2487.375 \text{ N}$ Contrapeso.

Con estos datos, y definiendo que nuestra etapa aceleración y desaceleración será de 2 seg cada una, nuestro diagrama Velocidad vs Tiempo queda como se muestra en la figura 1:



La diferencia entre el contrapeso y la cabina con carga máxima nos dará el peso que debe levantar nuestro motor, todo esto debido a que las fuerzas van en sentidos contrarios. Así obtenemos que:
 $F = m \cdot g = (123 \text{ kg})(9.81 \text{ m/s}^2) = 1206.62 \text{ N} \approx 1250 \text{ N}$ Para un motor sobrado.

Una vez calculada nuestra fuerza llevamos a cabo el cálculo del trabajo, en la cual utilizamos la fuerza anteriormente calculada. Utilizando la siguiente formula:
 $J = F \cdot d = (1250 \text{ N})(2.6) = 3250 \text{ N} \cdot \text{m}$

Obtenido el trabajo se llevó a cabo el cálculo para obtener la potencia. Para esto utilizamos el trabajo (J) obtenido y lo dividimos entre el tiempo total de recorrido de nuestro sistema, el cual es de 7.2 s. Con la siguiente formula obtuvimos la potencia en Watts:
 $P = J / t = (3250 \text{ N} \cdot \text{m}) / (7.2 \text{ s}) = 452 \text{ W}$

Obtenida nuestra potencia en W, llevamos a cabo la conversión de ésta a HP. Sabiendo que 1 HP = 746 W, tenemos:

$$1 \text{ HP} = 746 \text{ W} \quad P = 452 \text{ W} \text{ Por lo tanto: } P = \mathbf{0.6058 \text{ HP} \approx 1 \text{ HP}}$$

Para seleccionar el tipo de cable a utilizar en el diseño del elevador se tomó en cuenta la norma mexicana sobre elevadores NOM-053-SCFI-2000 y la norma mexicana sobre alambres y cables NMX-H-084-1983, mediante las cuales se eligió un cable 6 x 19 de alma de acero. Este tipo de cable es el de uso común en los elevadores para transporte de personas.

Continuando con el análisis de la selección de los cables debemos calcular la fuerza que actúa en estos, lo realizaremos mediante la siguiente fórmula:

$$F_t = F_w + F_r + F_a$$

Dónde:

F_t: Fuerza que actúa en los cables (N)

F_w: Fuerza del peso muerto que soporta = 3700 N

F_r: Fuerza resultante del cable (N)

F_a: Fuerza con respecto de la aceleración (N)

Ahora bien, tenemos que obtener las fuerzas de aceleración y la fuerza resultante del cable. La fuerza de aceleración se obtiene a partir de la siguiente fórmula: $F_a = a * W_T = (0.25 \text{ ms}^{-2})(370 \text{ kg}) = \mathbf{92.5 \text{ N}}$

Por último, calcularemos la fuerza resultante de los cables, en los cuales se toma en cuenta lo establecido por la norma, la cual establece que se debe utilizar un mínimo de dos cables en una polea de un elevador de carga de personas, un diámetro de cable mayor a 7.9 mm y el total de cable debe ser el triple de la altura total de nuestro sistema, por lo cual se tiene en la siguiente fórmula: $F_r = (\text{peso aproximado del cable})(\# \text{ de cables})(\text{longitud total del cable})$

Donde:

$$\text{Peso} = (0.63 \text{ kg/m})(9.8067 \text{ N/m}) = 6.1782 \text{ N/m}$$

cables = 2 cables

Longitud total de cable = 11 m

$$A_m: \text{Área del cable} = 0.7853 \text{ pulg}^2 \quad F_r = (6.1782 \text{ Nm})(2 \text{ cables})(10 \text{ m}) = \mathbf{123.56 \text{ N}}$$

$$\text{Aplicando todos los valores: } F_t = 3700 \text{ N} + 123.56 \text{ N} + 92.5 \text{ N} = 3906 \text{ N} \quad (0.2248 \text{ lbf} / 1 \text{ N}) = \mathbf{878.06 \text{ lbf}}$$

Utilizando los valores antes mencionados del cable en el apartado anterior calcularemos el esfuerzo de tensión al que pueden ser sometidos éstos con la siguiente fórmula:

$$\sigma_{\text{tensión}} = F_t A_m * \# \text{ cables} = 878.06 \text{ lbf} (0.7853 \text{ pulg}^2) (2 \text{ cables}) = \mathbf{559.06 \text{ Psi}}$$

Ahora bien, una vez calculado el esfuerzo permisible del cable, aquí utilizaremos un factor de seguridad dado por norma de 11.45. Con la siguiente fórmula obtendremos su valor:

$$F.S. = \sigma_{\text{permisible}} / \sigma_{\text{tensión}}$$

$$\text{Despejando: } \sigma_{\text{permisible}} = (F.S.) (\sigma_{\text{tensión}}) = (11.45)(559.06 \text{ Psi}) = \mathbf{6401.303 \text{ Psi}}$$

Enseguida se tiene el cálculo de la fuerza que estará presente en la polea teniendo como valores iniciales:

$$W_C = 125 \text{ KG} = \mathbf{1227 \text{ N}}$$

$$W_{cp} = 247.5 = \mathbf{2428 \text{ N}}$$

$$W_{c-cargada} = 370 \text{ kg} = \mathbf{3630 \text{ N}}$$

Calculando la fuerza que tendrá el sistema en movimiento.

$$T_1 = (Q + W_c)(a + g) * 1.04 = 370 \text{ kg} (0.25 + 9.81) 1.04$$

$$T_1 = \mathbf{3871 \text{ N}} \quad T_2 = (W_{cp})(a - g) * 0.96 = (247.5 \text{ Kg})(0.25 - 9.81)(0.96)$$

$$T_2 = \mathbf{2271 \text{ N}} \quad P$$

$$I = \sqrt{(T1)^2 + (T2)^2 - 2T1T2 \cos 75^\circ}$$

$$PI = 3948.76N$$

Ahora se calcula la presión de aplastamiento, para verificar que los cables no dañen la polea.
 $P = 2PI / 3DCPP = 2(3948.76)N / 3(0.445m)(0.0127m) = 465806.718Pa = 67.56psi < 480psi$

Se utilizó un reductor de velocidad con una VR de 40. Esto no afectará de manera significativa nuestro sistema ya que solamente tendremos una RPM de diferencia en el elevador. La presentación del reductor elegido se encuentra más adelante.

Reductor de velocidad

$n_p = 900 \text{ rpm}$

$n_g = 21.3 \text{ rpm}$

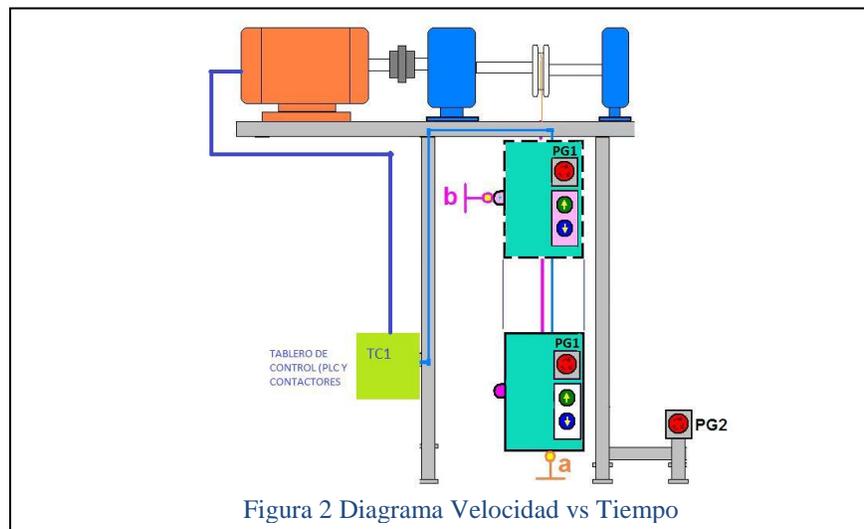
Potencia = 2HP

Ángulo de presión = 20°

Cálculo del valor del tren mediante la ecuación. $VR = n_p / n_g = 900 \text{ rpm} / 21.3 \text{ rpm} = 42.25$

Sistema de Control Elevado

En esta sección se desarrolla el control para el elevador, ya que se plantea que el elevador sea utilizado con frecuencia y por tiempos cortos de funcionamiento se decide utilizar un “arranque por pulsos”. Primeramente, se creó una distribución de componentes, para esto, la manera más fácil de poder tener una idea clara se realiza un bosquejo en un programa de dibujo. Como se muestra en la Figura 2



En la Figura 2 se aprecia la botonera, la cual contiene un botón para subir y otro para bajar, respetando la seguridad del operador conteniendo un 3er botón para paro general.

Además se muestran interruptores de límites (B, A) y paro general de emergencia en la planta baja, todo esto se conecta a través de tubería o canaleta plana a un tablero de control TC1. Se utiliza una tabla de verdad para poder llevar a cabo el análisis de los cambios en el funcionamiento, a través de este análisis lógico se puede mostrar de manera clara como los estados de cada componente de entrada y salida cambian. Con la tabla de verdad desarrollada, ahora se desarrollan las condiciones en las que funcionarán las salidas, es decir S Y B (Subir, Bajar). El diagrama de la imagen anterior se puede programar un PLC (Programable Logic Controller) el cual ejecutará el control a partir de las variables de entrada. Además del PLC se hace el diagrama de potencia, que se forma con 2 contactores para lograr una inversión de giro.

Sistema de Seguridad del Elevador

Este circuito cuenta con un cable limitador de velocidad que recorre un circuito cerrado compuesto por dos poleas: la superior o limitador de velocidad, y la inferior o polea tensora del limitador. Este cable va anclado a la cabina y cuando el ascensor circula con una velocidad dentro de los márgenes admisibles, circula a través de las poleas a la misma velocidad que la cabina. Dicho cable se encuentra unido por uno de sus ramales al mecanismo de paracaídas de la cabina.

Cuando la cabina supera una determinada velocidad se bloquea la polea del limitador y con ella el cable, dando un tirón a la palanca del paracaídas, y accionando así el mecanismo que presionará las zapatas sobre las guías y detendrá finalmente la cabina. Existen 2 tipos de poleas del limitador de velocidad:

- Limitador de velocidad oscilante.
- Limitador de velocidad centrífuga.

En el primero de ellos es un gatillo oscilante el que se enclava al acelerarse, y en el segundo es la acción de la fuerza centrífuga la causante de la operación de frenado. La única ventaja que tiene uno sobre otro es que el centrífugo es más silencioso aún a velocidades elevadas, motivo por el que se emplea en mayor medida.

Los ascensores deben estar provistos de amortiguadores para detener la cabina o el contrapeso en caso necesario. Se sitúan en el foso al final del recorrido de la cabina o del contrapeso, aunque también pueden montarse en la parte inferior del bastidor de éstos. En este caso, según la Norma EN 81-1, deben golpear en el foso sobre un pedestal. Los amortiguadores pueden ser elásticos (de caucho), de resorte (muelle) o hidráulicos, en lo que a su estructura se refiere. La Norma EN 81-1 distingue 3 clases de amortiguadores atendiendo a otras prestaciones:

- Amortiguadores de acumulación de energía (elástico), que no pueden emplearse más que para ascensores de velocidad nominal no superior a 0.63 m/s.
- Amortiguadores de acumulación de energía con amortiguación del movimiento de retorno (de resorte), para ascensores de velocidad no superior a 1 m/s.
- Amortiguadores de disipación de energía (hidráulico), que pueden ser empleados en ascensores de cualquier velocidad.

Todos estos amortiguadores deben estar equipados con un dispositivo eléctrico de seguridad que impida el funcionamiento del ascensor mientras no retornen a sus posiciones normales.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Para este o cualquier diseño posterior, ya sea de un sistema elevador o de otra clase de sistema electromecánico, deben considerarse la magnitud de las variables con las que se cuenta, los valores deseados o que se esperan del diseño final y reducir al problema a cuestiones físicas, de modo que al aplicar la física nos sea posible conocer las incógnitas que forman parte del sistema. Asimismo, la aplicación de un sistema de normatividad aplicada a algún sistema en específico es algo que debe considerarse y hasta cierto punto es beneficioso, ya que en estas se incluyen fórmulas que deben estar implicadas en el diseño, lo cual brinda aún más herramientas para desarrollar el trabajo a la par que garantiza la seguridad del mismo y que su implementación sea viable. La investigación de sistemas análogos es crucial, ya que son una base o una guía para poder adaptar esta clase de soluciones a un problema en particular.

Conclusiones

El diseño de un sistema, como el de un elevador, debe responder a una serie de pasos ordenado en cuanto a cuestiones de diseño, empezando por definir el problema con el que se está tratando, para posteriormente tratar de darle una solución, investigando a fondo sistemas similares que pudieran aplicarse al problema, pero adaptándolo para que cumpla con las necesidades particulares de cada problema. Después se debe hacer el diseño de las piezas o materiales que se desean o la búsqueda de dichas partes o piezas que sean ya comerciales, a fin de simplificar el proceso y darle velocidad, a la vez que debe cuidarse el poner atención a las piezas, y determinar si pueden soportar las diferentes fuerzas a las que serán sometidas.

Finalmente se debe hacer el armado con base a todos los procesos anteriormente desarrollados y, si todo se hizo correctamente, se debe garantizar el correcto y seguro funcionamiento del sistema.

Recomendaciones

El desarrollo de proyectos como el de este trabajo, son comunes en la práctica de la ingeniería. Se deben aplicar los conocimientos previamente adquiridos para lograr un resultado satisfactorio. De esta forma, se concretan trabajos de calidad y seguros.

Referencias

Costa, L. A., & Fonseca, T. M. G. "Tuta e a cidade: arquivos domésticos das infâmias urbanas". *Fractal: Revista de Psicologia* (en línea), 28(2), 221-230, 2016. Consultado el 10 de mayo del 2019 <http://www.scielo.br/>

Gomes, P. "Emprego doméstico e a arquitetura da desigualdade. *Ciência e Cultura*", 68(2), 64-65, 2016.

Brandão, L. S. C. "Espaço doméstico em edifícios multifamiliares: uma percepção do setor de serviço contemporâneo em apartamentos de alto padrão em Maceió", 2015.

Armiento, M. J., Moreno, A., Carrasquilla, G., & Vilorio, F. C. *Administración General De Energía*, 2015.

CARACTERIZACIÓN ENERGÉTICA DE UN SISTEMA EÓLICO CON AEROGENERADOR VERTICAL MODELO SAVONIUS DE BAJA POTENCIA

Javier Gutiérrez Ávila Dr.¹, Dr. Rolando Palacios Ortega²,
Dr. Carmelo Castellanos Meza³, M.C. Marcela Martínez García⁴

Resumen— El desarrollo de los sistemas eólicos verticales modelo Savonius, que aplican las energías renovables, para evaluar la reducción de los costos en la electrificación de viviendas, residencias, empresas de servicio, viviendas rurales, bombeo y riego, este tipo de energías tienen su origen en la radiación solar, en forma indirecta. Este sistema eólico consta de un aerogenerador de eje vertical, menos eficiencia que los de eje horizontal. Sin embargo, su uso elimina el ajuste de la dirección del viento, las torres de soporte son simples, entrega la potencia mecánica a nivel del piso y su costo de fabricación es menor. Los resultados de estos sistemas, es realizar un análisis de caracterización de sus componentes, el comportamiento de generar energía eléctrica, mostrar las curvas características de mejoras al diseño y el análisis de soluciones. Finalmente, se concluye que este sistema eólico de baja potencia, soluciona los problemas de reducción de costos de producción, el ahorro de consumo de energía, reducir las emisiones de gases del efecto invernadero y el ahorro de tiempo en los procesos de producción.

Palabras clave— Energía eólica, Aerogenerador Vertical Savonius y Darrieus:

Introducción

La mayoría de los recursos renovables provienen indirectamente de la energía solar. Esta radiación solar es captada por diferentes tecnologías, como la fotovoltaica, la térmica y la pasiva, que sufre transformaciones para ser aprovechada por los seres humanos y el movimiento del aire denominado viento, que es el resultado de las diferencias de presión atmosférica, atribuidas sobre todo a las diferencias de temperatura; debido a la desigual distribución de la radiación solar, para la formación del viento, que es un recurso renovable proveniente indirectamente de la energía del sol, para transformar la dinámica del viento en energía eólica y generar energía eléctrica.

Este trabajo aborda las principales tecnologías de pequeños aerogeneradores verticales, ya que, a diferencia de las turbinas de eje horizontal, que aprovechan el flujo del viento en forma axial, pero los de eje vertical reciben el flujo del viento de forma tangencial, que permite al rotor girar en cualquier dirección del viento. La construcción de estos aerogeneradores verticales, depende de las palas y del generador que desee instalar, para aplicarse como un banco de pruebas experimentales de las tecnologías de los entornos urbanos, donde existe turbulencia de viento, se demuestra que en zonas urbanas trabajan mejor que los aerogeneradores tipo horizontal, porque se han realizado estudios y proyectos con aerogeneradores verticales, que son los siguientes:

Laboratorio Sandia, 1975, desarrolló un método alternativo para una aproximación de la forma Troposkien por dos líneas rectas unidas a un arco circular para un aerogenerador Darrieus, Nuevo México.

R. Valencia *et al.*, 2006, desarrolló un aerogenerador avanzada de tipo Savonius, que demostró ser eficaz en la extracción de agua de un pozo en una zona rural del Istmo de Tehuantepec.

¹ Javier Gutiérrez Ávila Dr. es Profesor Investigador de Ingeniería Electromecánica en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Acapulco. javiguta12@hotmail.com.

² El Dr. Rolando Palacios Ortega es Profesor Investigador de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Acapulco. rpalacios.mx@gmail.com.

³ Dr. Carmelo Castellanos Meza es Profesora Investigador de Arquitectura en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Acapulco.

⁴ La M.C. Marcela Martínez García es Profesora de Licenciatura en Administración en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Acapulco. marcela_mtz58@hotmail.com.

A. Vázquez, 2007, diseñó una turbina eólica de eje vertical con rotor mixto para satisfacer la demanda energética de región de Magallanes, Chile.

Q. Hernández *et al.*, 2011, evaluó la conveniencia de contar con aerogeneradores en el estado de Veracruz, México.

Considerando las publicaciones de Leal y Cuesta (2008) y Paraschivoiu (2009), los aerogeneradores de eje vertical son las primeras máquinas que se utilizaron para la captación de energía eólica, son sencillas que las de eje horizontal y funcionan sin dispositivos de orientación y trabajan por la diferencia de coeficiente de arrastre entre secciones expuesta al viento, donde las resistencias al viento, hace que el rotor gire sobre su eje en una dirección específica. Estos aerogeneradores tipo vertical, se clasifican en dos modelos de rotor: Savonius y Darrieus.

Savonius

El modelo de rotor Savonius es simple y consiste en un cilindro hueco partido por la mitad, que estas dos mitades desplazadas forman una (S) y sus partes cóncavas captan el viento, mientras que los reversos presentan una menor resistencia al viento, para que giren al sentido de menor resistencia al viento. Esta resistencia, que ofrece este rotor, tiene una velocidad y rendimiento menor, porque provoca pérdidas mecánicas y se requiere para potencias pequeñas, como extractores de aire en edificios industriales o depósitos, en bombeo de agua y molienda de granos. Este rotor Savonius, se le incluye un mecanismo difusor de álabes fijos, instalados en el rotor, que se orientan o se dirigen a la dinámica del viento, que provocan un giro sin efectos de frenado, para mejorar su rendimiento. Este sistema tiene el inconveniente de sobre presión en el interior de las zonas cóncavas al no poder salir el aire y perjudica su rendimiento; que al separar las palas se deja un hueco, para que circule el flujo de aire, que corresponde a una relación $e/d = 1/3$, siendo “e” la separación de los bordes interiores y “d” el diámetro de los semicilindros del rotor, pero el mejor resultado es $e/d = 1/6$, su coeficiente de potencia máxima tiene un valor de 0,3, como se muestra en la figura 1.



Figura 1.- Aletas en forma de eje vertical con rotor Savonius

Así también, existe el modelo con turbina cónica con 3 velas en espiral evolvente, que impulsa la fuerza del viento a las velas al entrar y salir de la turbina, que permite la extracción máxima de energía del viento; el modelo de una turbina cónica de sección transversal, donde el cono tiene mayor sombra del viento y resistencia estructural de los materiales utilizados, porque el mástil central y cables de tensión, se ajustan a la alineación dinámica y rigidez. La turbina trabaja a bajas velocidades y genera una potencia entre 25 y 30 W, para cargar baterías en los sistemas autónomos, para casas habitacionales y alumbrado de carreteras; otro novedoso aerogenerador de la empresa Windside, que entregan una potencia de 50 kW, similar al rotor Savonius, pero con una estructura de perfil alabeado con torsión, que asciende por el eje vertical, tiene una tecnología prometedora, porque la turbina gira con dos paletas en forma de espiral y utiliza un generador de imanes permanentes, trabajan con vientos variables entre 1,5 y 18 m/s, para pequeños consumos y finalmente el modelo de pequeñas máquinas WS-0,15, tienen área de barrido de 0,15 m² y pesan 38 kg, se diseñan para alta velocidad de viento y se utilizan para medir sistemas de control, para generar electricidad, para aparatos eléctricos, se utilizan en regiones montañosas, mar, glaciares, anuncio en carreteras y capaces de resistir las tormentas, la corrosión, el hielo y la arena., como se muestra en la figura 2.



Figura 2.- Savonius con difusor, turbina de velas y cónica, tipo Windside y tipo WS-0,15

Fundamentos teóricos de los Aerogeneradores de eje vertical

El desarrollo de estos sistemas se considera la reducción de la velocidad y la perturbación del perfil de viento, para producir energía eléctrica con sistemas eólicos. Estos sistemas tienen resultados atractivos, para realizar investigación experimental, con materiales y tecnologías únicas, que generan una aplicación competitiva en costos y eficiencia, para la generación de energía eléctrica a partir de la energía del viento.

La función del aerogenerador vertical, es interceptar la energía del viento que pasa sobre la zona de barrido del rotor y la transforma en energía eléctrica, donde el viento es una masa (m), que se mueve a una velocidad (v) y genera energía cinética (E_c), que es directamente proporcional a la densidad del aire de $1,225 \text{ kg/m}^3$, temperatura a 15°C a una presión atmosférica normal, aunque la humedad, el calor y las bajas presiones, se obtienen menores densidades: Así también, se considera el área transversal (A), donde pasa el viento a velocidad (v) por unidad de tiempo, se tiene un volumen circulando (V), denominado flujo volumétrico y un flujo másico (\dot{m}). Finalmente, se expresa la E_c del viento, que pasa por el área transversal A y se obtiene la potencia del viento (P).

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad \rho = mv \quad V = vA \quad \dot{m} = \rho vA \quad P = \frac{1}{2} \rho v^3(A) \quad (1)$$

Límite de Betz

Se parte de la primera ley de la termodinámica, para transformar la máxima calidad de energía mecánica de la energía cinética del viento, que se refleja en la velocidad del aerogenerador (V^2), donde:

1. Si se extrae toda la energía cinética, la velocidad V^2 es igual a cero, porque el viento deja de fluir.
2. Para conservar el flujo volumétrico, la sección transversal A se incrementa, como se muestra en la figura 3.



Figura 3.- Desviación del viento por el aerogenerador vertical

La potencia que se extrae es:

$$P = \frac{1}{2} \dot{m} (v_1^2 - v_2^2) \quad (2)$$

Para que no ocurra que la $V^2 = 0$, se utiliza la ecuación (2) de la potencia mecánica, donde la fuerza del viento golpea al área del aerogenerador, que responde con una fuerza equivalente en sentido contrario, para contrarrestar la velocidad (v') del viento. La potencia mecánica extraída del aire, se deriva de la diferencia de potencia antes y después del aerogenerador, así como el empuje y la velocidad del flujo, donde se igualan las dos ecuaciones para llegar a una relación de la media aritmética de la velocidad del flujo v' y el flujo másico del aerogenerador.

$$F = \dot{m} (v_1 - v_2) \quad P = Fv' = \dot{m} (v_1 - v_2)v' \quad v' = \frac{1}{2} (v_1 - v_2) \quad (3)$$

$$\dot{m} = \rho Av' = \frac{1}{2} \rho A(v_1 + v_2) \quad (4)$$

En consecuencia, la potencia mecánica a la salida del aerogenerador es:

$$P = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2} \rho A (v_1 + v_2) \right) (v_1^2 - v_2^2) = \frac{1}{4} \rho A (v_1 + v_2) (v_1^2 - v_2^2) \quad (5)$$

La potencia extraída del aire en un flujo libre, se denomina “Coeficiente de Potencia” Cp.

$$Cp = \frac{P}{P_o} = \frac{\frac{1}{4} \rho A (v_1 + v_2) (v_1^2 - v_2^2)}{\frac{1}{2} \rho v_1^3 (A)}$$

$$Cp = \frac{P}{P_o} = \frac{1}{2} \left[1 - \left(\frac{v_2}{v_1} \right)^2 \right] \left[1 + \frac{v_2}{v_1} \right] \quad Cp = \frac{1}{2} \left[1 - \left(\frac{1}{3} \right)^2 \right] \left[1 + \frac{1}{3} \right] = \frac{32}{54} = \frac{16}{27} = 0,593 \quad (6)$$

En la figura 4, se muestra el Coeficiente ideal de Potencia, que determina el Rendimiento Aerodinámico del rotor, donde se observa que la razón de velocidades es igual a 1/3, para obtener el Cp máximo, que se acerca a 0.6.

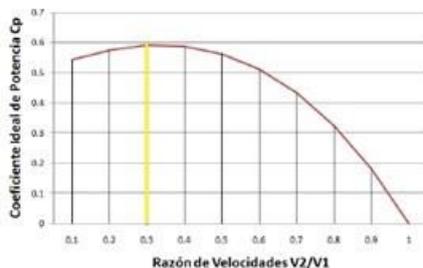


Figura 4.- Coeficiente Ideal de Potencia

Finalmente, se calcula la potencia que se extrae del viento en el aerogenerador y se le agrega la eficiencia mecánica y eléctrica en la transmisión y generación eléctrica.

$$v' = \frac{2}{3} v_1 \quad v_2 = \frac{1}{3} v_1 \quad P = \eta_e \eta_m Cp \frac{1}{2} \rho v^3 (A) \quad (7)$$

Diseños del aerogenerador de eje vertical

Este diseño depende de dos funciones aerodinámicas del rotor:

- a. De arrastre (Drag based)
- b. De sustentación (Lift based)

Los aerogeneradores de arrastre, funcionan como la pala en el agua, que impulsa al cuerpo; con su máxima velocidad, que arrastra el agua. En consecuencia, la velocidad máxima del aerogenerador esta relacionada con la velocidad del viento y se denomina TSR (Top Speed Ratio), que sirve para caracterizar los aerogeneradores, que funcionen bajo el principio de *arrastre*, donde el TSR tiene el valor a la unidad (1) o menor, pero si funcionan bajo el principio de *sustentación* el TSR tiene un valor mayor a la unidad (1).

El aerogenerador Savonius, se basa al *arrastre*, porque gira a velocidades menores a 100 rpm, con un mayor torque y se utilizan para el bombeo de agua, para generar energía eléctrica y el aerogenerador de *sustentación*, sólo se utiliza para generar energía eléctrica, porque entrega mayor potencia y eficiencia. Así también, el aerogenerador Darrieus, tienen una máxima sustentación en sus palas y se considera dos veces por revolución y su TSR es mayor a 1.

Generar energía mediante el arrastre.

Se observa que el viento contiene dinámica de energía, que se extrae mediante un aerogenerador, para esto se utiliza el arrastre o la sustentación aerodinámica.

La transformación de esta energía, se aplica el arrastre aerodinámico, donde el viento se impacta a un área A con una velocidad U_v y se calcula la potencia P:

$$P = D U_v \tag{8}$$

Este fenómeno, se observa en los veleros y en las VAWT (Vertical Axis Wind Turbine) del tipo Savonius, se muestran las fuerzas involucradas en la figura 5.

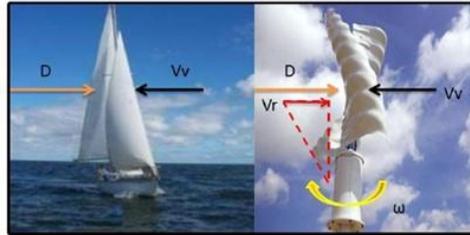


Figura 5.- Condiciones de Flujo y fuerzas aerodinámicas en el levante.

La velocidad relativa $U_r = (U_w - v)$, que impacta de forma decisiva al área de arrastre aerodinámico D y el cálculo de la potencia resultante, que se expresa en términos de potencia y contiene el flujo libre de aire, para obtener el Coeficiente de potencia C_p :

$$D = C_p \frac{\rho}{2} (U_v - U_r)^2 A \quad P = C_p \frac{\rho}{2} (U_v - U_r)^2 A U_r \quad C_p = \frac{P}{P_o} = \frac{\frac{\rho}{2} C_p (U_v - U_r)^2 A U_r}{\frac{1}{2} \rho U_r^3 A} \tag{9}$$

Análogamente, se observa el máximo valor de C_p , que alcanza cuando $v_r / v_w = 1/3$, y al sustituir este valor en la relación anterior, representa el máximo coeficiente de potencia C_p , para un aerogenerador con arrastre, aproximadamente 0.2. Este resultado representa un tercio del coeficiente ideal de potencia de Betz.

$$c_{p_{max}} = \frac{4}{27} C_p = 0,148 \tag{10}$$

Generar energía mediante la sustentación.

Se utiliza la fuerza del viento mediante el uso de la fuerza de sustentación, como sucede en los aviones modernos. El incremento del C_p , que el aerogenerador alcanza, es debido a utilizar la fuerza de sustentación aunado a la velocidad angular del rotor y la velocidad del viento, estas dos velocidades proporcionan el ángulo aerodinámico de ataque v_r .

Estas fuerzas proporcionan sus componentes en la dirección del viento, denominadas arrastre (D) y la otra componente es perpendicular, denominado de sustentación (L), se obtienen las componentes de la sustentación, que corresponde al empuje del rotor y la sustentación de torque, que corresponde la dirección al eje de giro del rotor. El aerogenerador vertical, cuentan con un diseño aerodinámico, que les permite utilizar la sustentación y el arrastre, que son las razones donde existen diversas geometrías, como se muestra en la figura 6.

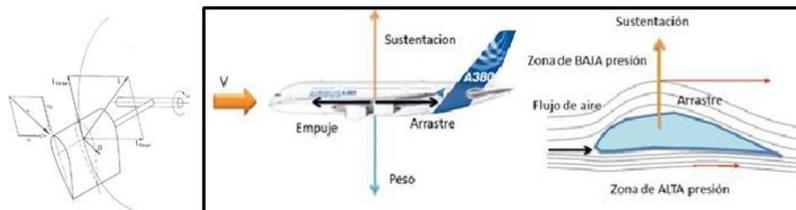


Figura 6.- Análisis de fuerzas de sustentación

Resumen de resultados

Se analiza el comportamiento del aerogenerador con la teoría, donde se realiza el cálculo de la potencia del viento, que idealmente comprueba al aerogenerador, con respecto a sus dimensiones y la potencia extraída por el aerogenerador. Así también, se considera una eficiencia del 90% y la velocidad de viento de 10 m/s:

Savonius

Área de barrido: $A = DH$ $A = 0,15 \text{ m} \times 0,17\text{m}$ **$A = 0,0255 \text{ m}^2$**

Potencia: $P = \eta_e \eta_m C_p \frac{1}{2} \rho v^3 (A)$ $P = \frac{1}{2} (0.6) (0.9) \left(1,225 \left[\frac{kg}{m^3}\right]\right) (0,0255 [m^2]) \left(1 \frac{m}{s}\right)^3 = 8,4341 \text{ W}$

El análisis teórico, muestra un excelente desempeño y su característica lo hace atractivo, para generar energía eléctrica a nivel casero, porque tiene varias funciones a bajas velocidades de viento, para generar con la fuerza de sustentación altas velocidades, mayores a la del viento de manera continua, que se muestra en la tabla 1.

$v \left[\frac{m}{s}\right]$	$v^2 \left[\frac{m^2}{s^2}\right]$	$F_D [N]$	$F_L [N]$
8	64	1,49	0,3
10	100	2,5	0,4

Tabla 1.- Resultado en el análisis teórico de aerogenerador vertical Savonius 2

Se obtienen los coeficientes de arrastre y sustentación mediante estos datos, se calcula la fuerza real a la que está expuesta el diseño teórico a diferentes velocidades. Se realiza un análisis teórico, con respecto al comportamiento y proponer las características adecuadas e individuales, como se muestra en la figura 7.

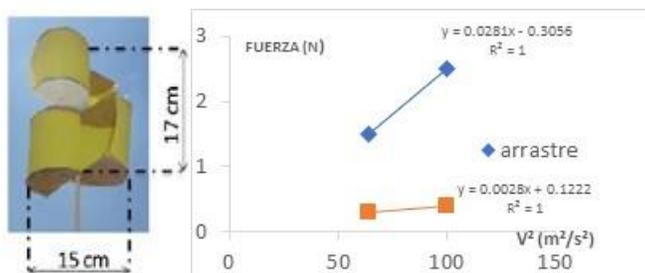


Figura 7.- Resultado del análisis teórico del aerogenerador Savonius.

Conclusiones

Estos sistemas son una buena solución para dotar de energía eléctrica renovable en emplazamientos aislados de la red eléctrica de CFE y con un desfase temporal entre la energía disponible del viento.

El desarrollo de este sistema eólico con aerogenerador vertical de baja potencia, proporciona un método, para mejorar la obtención de energía eléctrica y solucionar los problemas de reducción de costos de producción, el ahorro de energía en el consumo de combustible tradicionales, reducir las emisiones de gases, que contaminan el medio ambiente y el ahorro de tiempo en producción, en comparación con la tradicional de CFE.

Para validar los resultados del diseño e instalación de este sistema eólico, se aplican tecnologías avanzadas, para que posteriormente se aplique el software con programas de cómputo en un lenguaje versátil, que utilice las mismas condiciones climáticas iniciales y de diseño.

Referencias bibliográficas

Gutiérrez J. "Concentrador parabólico compuesto (CPC), para sustituir el gas licuado del petróleo (glp)" I.T. Acapulco. Revista FOMIX Guerrero. no. 2. Cuatrimestral. pp. 22-25, México. 2012a.
 Gutiérrez J.- "Deshidratador de frutas con energía solar en el estado de Guerrero". I.T. Acapulco. Revista solar ANES. No. 14. Bimestral. pp 9-13- México-2012b.

Gutiérrez J.- “Desarrollo de un sistema híbrido de energías renovables con eólico autónomo y fotovoltaico interconectado a la red, para electrificar zonas rurales, viviendas y empresas de servicio en el Municipio de Acapulco, Guerrero. Congreso Internacional Academia Journals Morelia 2019. México-16-17 mayo-2019..

Hernández V. *et al.*, 2009, Diseño de un aerogenerador con fines didácticos, Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente Vol. 13, Argentina.

Referencias Diseño de un microaerogenerador de eje vertical

La ruta de mejora como mecanismo para propiciar la autonomía de gestión en la escuela Primaria de tiempo completo

Dra. Margarita Berenice Gutiérrez Hernández¹ Dra. Blanca Estela Retana Franco²Mtra. Carmen Villanueva Reyes³
Esp. Claudio Escobar Cruz ⁴

El Sistema Educativo Nacional, en su función por mejorar la calidad educativa, ha implementado políticas para mejorar los planes y programas donde los niños y las niñas tengan acceso a la escuela de calidad, por lo que el buen funcionamiento en cuanto a los procesos se pueda tener logros en los aprendizajes. La ruta de mejora ha de propiciar que los procesos educativos en cuanto a la organización, funcionamiento de la escuela y la gestión escolar puedan impactar en el ámbito pedagógico. El fortalecer la educación considerando el interés de los niños y las niñas sin coartar su creatividad, en un marco de respeto, equidad, inclusión promoviendo un clima favorable para el aprendizaje y con ello consolidar el aprender a aprender, el aprender a ser, el aprender a hacer y aprender a convivir. La escuela primaria de tiempo completo, tiene el compromiso de contribuir en la formación integral de los alumnos a través del compromiso de los maestros, por lo que la organización y el trabajo a través de la implementación de la Ruta de mejora contribuye a la gestión escolar y a la formación de los alumnos.

Palabras clave: Ruta de mejora, organización, gestión

Introducción

El sistema educativo nacional, ha buscado mejorar la calidad y la equidad de la educación a través de la transformación del sistema educativo, para este fin se ha buscado que las escuelas mejoren los procesos de gestión, con la finalidad de que los alumnos alcancen su máximo logro en los aprendizajes.(Art 12 Ley Gral. de Educación). Por lo que para este fin se utiliza la ruta de mejora, que contiene las acciones prioritarias, donde se indican las estrategias que se llevaran a cabo durante el año escolar, en términos de organización, propósitos, actividades a desarrollar, además de establecer metas indicando cuales son las áreas responsables para de implementación, y así asegurar el cumplimiento de los objetivos. Para el cumplimiento de las acciones es importante que todos los involucrados, empezando por las autoridades educativas locales, los directivos y los docentes, se comprometan en los procesos propuestos.

La comunidad educativa de la escuela primaria “MI PATRIA ES PRIMERO”, en la modalidad de Tiempo Completo, tiene la función de contribuir en la formación de sus alumnos a través del gran compromiso de sus maestros. De esta manera colaboramos para que los alumnos tengan bases sólidas para enfrentar los retos actuales así mismo formar a niños seguros, íntegros y competentes.

Así mismo la autonomía curricular nos permitirá fortalecer la educación socioemocional considerando el interés del niño sin coartar su creatividad, teniendo como resultado la libre expresión de sus emociones en un marco de respeto, equidad, inclusión y autorregulación para promover un clima favorable al aprendizaje, contribuyendo a la edificación de su competencia motriz y poder consolidar con ello el aprender a aprender, el aprender a ser, el aprender a hacer y aprender a convivir.

Para ello: Inicialmente, los maestros deben cumplir con todos los puntos contenidos en los Lineamientos Generales para la Organización y Funcionamiento de los Servicios de Educación Básica, que se dan a conocer en la primera reunión de trabajo del Consejo Técnico de la Escuela, así como lo establecido en el reglamento de las condiciones generales de trabajo del personal de la Secretaría de Educación Pública.

¹ Dra. Margarita Berenice Gutiérrez Hernández Universidad Pedagógica Nacional U095
berenicegutierrez773@hotmail.com

²Dra. Blanca Estela Retana Franco Universidad Pedagógica Nacional U095

³ Mtra. Carmen Villanueva Reyes Universidad Pedagógica Nacional U095

⁴ Esp. Claudio Escobar Cruz Universidad Pedagógica Nacional U095

Metodología

Análisis de documentos emitidos en las juntas de consejo en relación a la Ruta de Mejora.
Observación de juntas de Consejo Técnico Escolar para la elaboración de la Ruta de Mejora.
Seguimiento de las propuestas tomadas en el CTE en relación a la Ruta de Mejora.

Gestión y organización de la jornada escolar

Resultados

Una vez analizados los logros y dificultades (FODA) que la escuela presenta en la actualidad, el colegiado concluyó que nuestro plantel tiene las siguientes características:

Se observan logros importantes para la comunidad educativa, desde la organización escolar, el fortalecimiento de los aprendizajes a través de diversas estrategias, el constructivo involucramiento de instituciones externas para el logro de los aprendizajes clave, y la optimización del uso de espacios en el plantel. No obstante, también se observan necesidades inmediatas de nuestra escuela, que serán consideradas para este ciclo escolar y así mejorar las condiciones educativas que favorezcan los aprendizajes. A partir de tales resultados, el consejo técnico determinó una misión y una visión para la escuela, a fin de orientar la llamada Ruta de Mejora, que incluye acciones en las cuatro prioridades que nos atañen como institución educativa de calidad:

- Mejora del aprendizaje: Lectura, escritura, matemáticas y desarrollo de competencias motrices y socioemocionales
- Normalidad mínima escolar
- Convivencia escolar
- Abatir el rezago y el abandono escolar.

MISIÓN

La misión de la escuela “Mi Patria es Primero” es brindar las herramientas y las condiciones para el desarrollo de los aprendizajes clave y subsecuentes en la vida para consolidar un perfil de egreso sólido, que forme educandos íntegros que puedan desenvolverse satisfactoriamente en la comunidad al tomar mejores decisiones.

VISIÓN

La misión de la escuela “Mi Patria es Primero” es brindar las herramientas y las condiciones para el desarrollo de los aprendizajes clave y subsecuentes en la vida para consolidar un perfil de egreso sólido, que forme educandos íntegros que puedan desenvolverse satisfactoriamente en la comunidad al tomar mejores decisiones.

En la construcción de la Ruta de mejora se tomaron los acuerdos y compromisos por el colegiado, considerando lo siguiente: Problema o factor crítico, Objetivo, Meta, Acciones, Responsables, Recursos, Costos, Tiempos, Acciones de evaluación y seguimiento, así como Asesorías Permanentes en el Consejo Técnico Escolar. Otros aspectos que también se reconsideraron son los Lineamientos generales para el funcionamiento del trabajo son :Salida (Respetar horario de salida), en el salón de clase (hábitos de limpieza, uso adecuado de sus materiales de trabajo), en la clase de educación física (certificado médico, Higiene personal, asistir a la clase con las medidas necesarias para el cuidado de su salud) , conducta (orden, respeto a sus compañeros, puntualidad y asistencia), consejo técnico (asistencia, presentar el material solicitado), control escolar (Registro de asistencia , calificaciones). Los acuerdo tomados fueron registrados, entre las acciones que se llevaron a cabo, fue preservar e incrementar los recursos, además del mantenimiento de los espacios destinados para las actividades, y así contribuir a los fines educativos relacionados con la mejora de los aprendizajes, entre estos están las actividades de redacción en la Biblioteca escolar, Lectura semanal por el grupo lectura de Padres de familia, Lectura escenificada. En cuanto a la construcción del conocimiento lógico-matemático se trabajó a partir del uso de materiales concretos (Bancubi, bloques multibase y relojes, entre otros).Otras acciones indispensables para fortalecer el desarrollo de los aprendizajes, se encaminaron al enriquecimiento de material didáctico para mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes en diversos aspectos.

Para que el logro de los aprendizajes en los alumnos y la educación integral se desarrollaron algunos proyectos en donde la actividad física (Actividades deportivas) juega un papel muy importante en la formación integral de los alumnos ya que crea situaciones que permiten promover valores relacionados con el respeto, la colaboración, el

esfuerzo y la igualdad de oportunidades, por lo que también se menciona en la Ruta de Mejora, para cada uno de los grados.

PROYECTO	OBJETIVOS:
“CREO EN TI” (PROEDUCACIÓN)	Comprender el valor que tienen como personas y la capacidad que tienen para llegar a ser todo lo que quieren ser, en tanto crean en sí mismos y en sus capacidades.
	Promover la importancia y el valor de la educación de los niños desarrollando un sentido y proyecto de vida personal.
	Promover valores como respeto y dignidad humana así como fortalecer y canalizar sus emociones adecuadamente.
	Influir de manera significativa a la sociedad mexicana creando niños íntegros y emocionalmente estables.
“LIBRO ABIERTO” (IBBY MÉXICO)	Propiciar el surgimiento de niños lectores autónomos, que comprendan, seleccionen y disfruten de las obras de la cultura escrita y puedan relacionarlas con su entorno y experiencia.
	Propiciar espacios horizontales de participación entre los niños y su entorno.
	Involucrar a los padres de familia en el desarrollo de niños lectores.
“TERTULIA LITERARIA DIALÓGICA” (SEP)	Contribuir al fortalecimiento del lenguaje y la comunicación, mediante la construcción colectiva de significados en torno a diversas obras literarias.
	Fomentar la interpretación colectiva de las obras que se leen, la construcción compartida del conocimiento, el reforzamiento de la lectura crítica, la mejora de la comprensión lectora y otras habilidades cognitivas relacionadas con la lectura, así como la mejora de aspectos técnicos como el vocabulario y la ortografía.
	Incrementar de manera relevante las competencias comunicativas de los alumnos y fomentar el desarrollo de valores como el respeto, la tolerancia, la solidaridad o la convivencia.
EL TALLER DE REDACCIÓN	En el caso de esta escuela, el TALLER DE REDACCIÓN (*) funciona desde el ciclo escolar 2009 – 2010 como una actividad cocurricular a incluirse en el programa Escuelas de Tiempo Completo, esto se pensó como una opción más para promover el desarrollo de los niños y puedan enfrentar diversas situaciones de vida y consigan ampliar sus posibilidades de actuación, logrando mayores posibilidades de disfrutar una vida más plena.
CLUB ARTEMÁTICAS	Es aproximar al conocimiento mediante técnicas lúdicas, dinámicas y novedosas, teniendo como finalidad la creación de esculturas acordes al nivel educativo en el que se implementa

Rezago educativo

La escuela mantiene una comunicación constante y activa con los padres de familia para fortalecer las acciones de aprendizaje de los estudiantes, se conformaron acuerdos y compromisos con padres de familia, se trabajó un Taller pedagógico de atención a los niños que presentan rezago educativo. Se identificaron los obstáculos de aprendizaje y se hicieron adecuaciones a la enseñanza de los alumnos con rezago, se canalizaron a los niños que presentaron rezago para la atención especializada

Convivencia escolar

Se consideró esencial la práctica de valores en todas las actividades que se llevan a cabo, como son Festivales como día del padre, madre, navideño, recital musical, fiestas patrias, desfile deportivo, estas acciones se llevaron a cabo para lograr que la población escolar aprenda en un clima de respeto, sana convivencia y de desarrollo de valores para la vida diaria: Visitas extraescolares, se programaron dependiendo el grado escolar, las visitas fueron a Museos como el del niño, Antropología e Historia, historia Natural entre otros, algunas industrias, como Marínela, Resistol.

El colegiado de la Escuela Primaria coincidió en realizar una estrategia para iniciar el ciclo escolar, teniendo como objetivo que los alumnos desarrollen una cultura Institucional con base en la siguiente organización escolar.

Organización de las acciones en los ámbitos de gestión	
Ámbito	Descripción de la actividad
En el salón de clases (Iniciativas pedagógicas y contextualización curricular)	<ul style="list-style-type: none"> * Organización del aula Inscripciones * Bienvenida a sus nuevos alumnos * Junta diagnóstica (resultado de evaluación, forma de trabajo, organización de actividades próximas)
En la escuela (Organización y funcionamiento escolar)	<ul style="list-style-type: none"> * Triptico informativo general de la escuela con el cronograma de actividades hasta el mes de septiembre (junta diagnóstica, entrega de evaluaciones diagnósticas, juntas del primer mes de evaluación, distribución de grupos, organización del desfile y mañanita mexicana, entrega de reglamento) * Limpieza y poda de jardines. * Organización de materiales de limpieza
Entre maestros (Desarrollo de capacidades técnicas)	<ul style="list-style-type: none"> * Compartir en colectivo las experiencias obtenidas durante los primeros meses de trabajo (FODA del grupo) * Tomar en cuenta los tipos de ritmo de aprendizajes de cada uno de los niños lo cual se verá reflejado en la planeación. * Proponer acciones generales de apoyo como la atención individualizada para niños con rezago detectados al Sistema de atención Temprana (sisat) * Hacer hincapié en el logro de los campos de Formación Académica, Áreas de Desarrollo Personal y Social y Ámbitos de la Autonomía Curricular * Dosificación trimestral y anual de los aprendizajes esperados * Diseño de estrategias innovadoras e interesantes a favor de la ruta de mejora con el establecimiento de acuerdos y compromisos del Consejo Técnico Escolar
Con los padres de familia (Participación de las familias)	<ul style="list-style-type: none"> * Estar en constante comunicación con Padres de familia * Conformación del formato de compromisos para la atención de los alumnos tomando en cuenta la presencia de los padres de familia * En cumplimiento de su función UDEEI apoyara el trabajo con los docentes titulares con respecto a los alumnos con rezago detectados en el Sisat, tratando la problemática con los padres de familia, docentes y personal especializado. * Hacer hincapié en el logro de los campos de Formación Académica, Áreas de Desarrollo Personal y Social y Ámbitos de la Autonomía Curricular * Dosificación trimestral y anual de los aprendizajes esperados * Diseño de estrategias innovadoras e interesantes a favor de la ruta de mejora con el establecimiento de acuerdos y compromisos del Consejo Técnico Escolar
Asesoría técnica (Solicitud de apoyo externa)	<ul style="list-style-type: none"> * Solicitar apoyo a PROEDUCACIÓN para abordar temas de planeación, características de los alumnos (estilos y ritmos de aprendizaje), desarrollo de procesos lógico matemáticos, apropiación del Nuevo Modelo Educativo, Profesionalización docente, evaluación (en sus diferentes procesos), el juego como recurso didáctico, estrategias innovadoras de lectura y escritura
Para medir avances (Seguimiento a las acciones y evaluación de resultados)	<ul style="list-style-type: none"> * Evaluación formativa y sumativa de cada una de las actividades implementadas en el salón de clase * Registrar resultados de cada periodo de evaluación para darlos a conocer a los padres de familia * El seguimiento de la Ruta de Mejora se verificara en cada sesión de Consejo Técnico así como mes con mes se enriquecera la rendición de cuentas que se presenta a los padres de familia en el 5o Bimestre
Materiales e insumos educativos (Uso sistematico de materiales disponibles. Gestión de insumos requeridos Ejercicio de los recursos)	<ul style="list-style-type: none"> * Uso de material didáctico * Libros de Texto * Ejercicios impresos adicionales * Acervo bibliográfico * Recursos de TICs

Conclusiones:

La transformación de la escuela se debe a la experiencia de la Directora que como líder escolar, ha logrado integrar a un equipo de trabajo, ya que ha promovido la colaboración, el trabajo en equipo, así mismo ha tenido la visión para integrar las capacidades de los profesores, motivar al colectivo escolar, y obtener resultados en cuanto a su proceso de gestión.

La gestión flexible, coherente y pertinente, que a partir de sus necesidades posibilita mejores procesos y resultados de aprendizaje.

Las acciones innovadoras en cuanto a la organización de la escuela dependen de que todos los actores se involucren en un trabajo colegiado.

Bibliografía

Plan Nacional de desarrollo 2013-2018. Recuperado de: <http://www.dof.gob.mx>

Secretaría de Educación Pública. (2018). Lineamientos para la organización y el funcionamiento de los Consejos Técnicos Escolares, México, Recuperado de: <https://anexosprofelandia.files.wordpress.com/2017/07/lineamientos-cte.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2018-2019). Ruta de mejora escolar, Eje para la autonomía de gestión, Recuperado de: <file:///D:/201808-RSC-nU5IHBfadE-FichasSECUNDARIAFASEINTENSIVA-CTE2018-19.pdf>

Secretaría de Educación Pública. (2014) Acuerdo 717 por el que se emiten los lineamientos para formular los programas de Gestión Escolar.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Secretaría de Educación Pública. (2018-2019). Consejo Técnico Escolar, Recuperado de:

<https://basica.sep.gob.mx/publications/pub/896/Fase+Intensiva+-+CTE+2018-2019>

Secretaría de Educación Pública. (2017). Ruta para implementar el nuevo modelo educativo, SEP, Recuperado de: file:///D:/10_Ruta_de_implementacion_del_modelo_educativo_DIGIAL_re_FINAL_2017.pdf.

El derecho al libre desarrollo de la personalidad: La suprema corte de justicia de la nación y su neutralidad moral

Mtro. Eduardo Elías Gutiérrez López¹
Mtro. Luis Sandoval Figueroa²

Resumen— Uno de los temas más discutidos en la actualidad dentro del sistema jurídico mexicano, y en la comunidad académica, es el *derecho al libre desarrollo de la personalidad*, sus matices conceptuales, alcances y límites. En este trabajo se hace un recuento de los criterios de jurisprudencia –principalmente los más recientes– de la Suprema Corte de Justicia de la Nación (en adelante SCJN), que en mayor medida pueden responder a las interrogantes sobre este tema y explicar la neutralidad moral que ha asumido el máximo órgano jurisdiccional en México; así mismo, se establece una vinculación de estos antecedentes judiciales con algunos elementos teóricos de la *Filosofía del Derecho*.

Palabras clave— libre desarrollo de la personalidad, neutralidad moral, filosofía, proyecto de vida, perfeccionismo.

Introducción

El *derecho al libre desarrollo de la personalidad* como concepto operativo, apareció por primera vez en México en 2002 dentro de la tesis de jurisprudencia XXIII.3o. J/1, en la que se concluyó que no correspondía a las facultades del Estado, condicionar o imponer una ocupación laboral determinada a sus gobernados –salvo en los casos previamente expresados, como en las conmutaciones y sustituciones de penas–, pues queda a la libre decisión del individuo, elegir conforme a su *proyecto de vida*, la actividad laboral a desempeñar (SCJN, 2002).

En el criterio judicial referido también se estableció que las únicas razones por las cuales la autoridad se encontraba legitimada para restringir una decisión sustentada en un *proyecto de vida* son: a) la ilicitud de la práctica, b) los daños a terceros y c) los daños al orden público (SCJN, 2002). Posteriormente en 2009, en la tesis aislada P. LXXIV/2009, el Pleno de la SCJN esclarecería que no en todos los casos que se presenten afectaciones a terceros o al orden público, amerita la prohibición de la conducta, ya que ello podría conllevar en ciertos asuntos, a la intromisión, y por ende, a la transgresión del *derecho al libre desarrollo de la personalidad*, y más grave aún, a la dignidad humana (SCJN, 2009a). Es por ello que la recomendación del tribunal constitucional mexicano reside en la búsqueda de mecanismos de protección a los intereses de los terceros y al orden público, sin que se transgreda la esfera del accionante de la conducta analizada.

Ahora bien, los límites a la intervención por parte de los Estados, y las causas de legitimidad para restringir o prohibir conductas específicas, son parte de una idea que ya había sido abordada desde la *Filosofía Política* y la *Filosofía del Derecho*, particularmente –aunque también por otros autores– por Stuart Mill (2017), quien afirmó que la libertad –en su máxima expresión– consiste en la búsqueda del propio bien y dentro del propio camino, hasta entonces no se despoje a los demás de lo suyo, o se les afecte directamente. Es hasta la presencia de cualquiera de estos dos supuestos, cuando se asume que la intervención del Estado es legítima, y entonces se pueden restringir o limitar libertades. Lo anterior, muestra la conexión existente entre el concepto del *derecho al libre desarrollo de la personalidad* y toda una gama de teorías filosóficas que ya habían abordado el tópico con antelación, y que cobran vigencia ante estas reconfiguraciones judiciales.

Descripción del Método

Revisión en el Semanario Judicial de la Federación de la SCJN

Para los efectos de este trabajo, se revisó el Semanario Judicial de la Federación (en adelante SJJF), y se buscaron resoluciones vinculadas con el *derecho al libre desarrollo de la personalidad*; se ha optado por seleccionar aquellas tesis de jurisprudencia –y tesis aisladas– de las épocas novena y décima exclusivamente, esto con la finalidad de presentar un contexto actualizado del tema y recuperar la discusión viva en el ámbito jurídico mexicano. De modo paralelo, se han elegido las ideas clásicas de Stuart Mill, Carlos Nino, Dworkin y Alexy, así como algunas propuestas contemporáneas de Villavicencio, con el objetivo de emparentar los criterios jurisdiccionales estudiados con los

¹ Mtro. Eduardo Elías Gutiérrez López, Profesor Investigador de tiempo completo de la Facultad de Derecho Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California. elias.gutierrez@uabc.edu.mx

² Mtro. Luis Sandoval Figueroa, Profesor Investigador de tiempo completo de la Facultad de Derecho Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California. luis.sandoval@uabc.edu.mx

componentes de la *Filosofía del Derecho*, a efecto de evidenciar que detrás de toda postura de un sistema judicial, descansa un posicionamiento moral y una cosmovisión filosófica.

Resoluciones de la SCJN acerca del *derecho al libre desarrollo de la personalidad*

Para 2009 se aclararían por parte de la SCJN –en una tesis aislada– los aspectos que comprende el *derecho al libre desarrollo de la personalidad*, al tiempo que nacería un concepto que a fechas actuales se emplea continuamente y que ha desempeñado un rol determinante en los últimos criterios judiciales: *el proyecto de vida* (SCJN, 2009b). De conformidad con lo expresado por la SCJN (2009b), *el proyecto de vida* es un derecho de naturaleza personalísima que dimana de la dignidad humana, por ende, el Estado no puede irrumpir injustificadamente en la manera en cómo los individuos pretenden ser, ya que es una capacidad natural de todo ser humano, cumplir con sus finalidades en la vida, de acuerdo a la escala axiológica personal, a sus ideas, y a sus intereses. Bajo esa tesitura, el *derecho al libre desarrollo de la personalidad* abarca elecciones como la de contraer o no contraer matrimonio, procrear hijos y decidir cuántos, o bien, no procrearlos, así como optar por la apariencia, la actividad laboral y la orientación sexual personales (SCJN, 2009b).

En 2012, y con el auge producido a partir del reconocimiento del *divorcio sin expresión de causa* en algunas entidades federativas de México, se dio la génesis de un nuevo debate en torno a si el Estado debía velar por los intereses de la familia, como el núcleo social más representativo en la idiosincrasia mexicana, o bien, apelar al *proyecto de vida* de uno de los cónyuges, que solo contaba con su espontánea decisión de disolver la unión conyugal, sin encuadrarse en una de las tradicionales causales de divorcio existentes en el sistema jurídico mexicano. Sin embargo, la SCJN (2012) dispuso que el *divorcio sin expresión de causa* para nada contraviene a la Constitución Mexicana o a los tratados internacionales de los que forma parte el Estado Mexicano, y que protegen el *derecho a la familia*, pues la familia como institución, no es la única vía para mantener los lazos familiares, aunado a que en tales ordenamientos internos e internacionales, se prevé la posibilidad de disolver las relaciones conyugales, sin que se especifique por cuáles causas sí o por cuáles no; por lo que hay un margen de discrecionalidad para los Estados, a efecto de que en sus legislaciones establezcan los modos que estimen adecuados, ya que el propósito del *derecho a la familia* no es *per se*, la permanencia del vínculo matrimonial.

Dentro de la misma línea temática del matrimonio, en 2014 se discutiría en la comunidad jurídica mexicana, lo tocante a la indispensabilidad de condicionar como finalidad de las uniones conyugales a la perpetuación de la especie. En ese sentido el máximo tribunal judicial en México, determinaría que esta condicionante se confuta con lo previsto por los artículos 1 y 4 de la Constitución Mexicana, toda vez que, la procreación sigue siendo un tópico relevante en la conformación de una familia, pero también lo son los cambios en la realidad sociocultural mexicana, que han demandado una ampliación en la gama de propósitos por los que se formalizan las relaciones conyugales, de allí que ya no se estime estrictamente obligatorio el binomio matrimonio-procreación (SCJN, 2014). En consecuencia, una disposición legal que condicione la perpetuación de la especie, transgrede la autodeterminación de las personas, sean estas homo o heterosexuales; y al mismo tiempo se violenta el principio de igualdad, en virtud de normalizar un trato diferenciado a parejas del mismo sexo, quienes no podrían cumplir con esta finalidad matrimonial (SCJN, 2014).

En 2015 se publicaría en el SJF la tesis de jurisprudencia 1a. /J. 28/2015 (10a.), que devino de la contradicción de tesis 73/2014, suscitada entre el Cuarto Tribunal Colegiado del Décimo Octavo Circuito y el Segundo Tribunal Colegiado de Circuito del Centro Auxiliar de la Cuarta Región, en apoyo del Primer Tribunal Colegiado en Materia Civil del Séptimo Circuito, y que versaba en torno a la vulneración del *derecho al libre desarrollo de la personalidad* con los regímenes de disolución matrimonial, que exigen la acreditación de causales. En la referida tesis judicial se dejó entrever por primera vez en el discurso de la SCJN, aspectos relacionados con la *Filosofía Política*, pues se afirmó que el *derecho al libre desarrollo de la personalidad* debía concebirse como el *principio liberal* de la “autonomía de una persona”, y que por tanto, el Estado debía limitarse de interferir en las decisiones constreñidas en los proyectos de vida individuales, y por el contrario, debía ocuparse en diseñar mecanismos que faciliten la consecución de tales planes (SCJN, 2015).

El 25 de noviembre del 2016, se publicaría en el SJF una tesis aislada que explicaba la metodología a seguir para aplicar un *test de proporcionalidad* acerca de la prohibición absoluta del consumo lúdico de marihuana, paralelamente, y a partir de esa fecha, el tema del uso lúdico de la marihuana monopolizaría las discusiones tendientes a esclarecer la aplicabilidad del *derecho al libre desarrollo de la personalidad*. En este criterio jurisdiccional ya se comenzaba a esbozar una noción de que las afectaciones tanto a la salud como al orden público, no eran lo suficientemente contundentes, como para que el Estado decretara constitucional la prohibición absoluta del uso recreativo de la marihuana, en virtud de que la medida a tomar por las autoridades debe además ser necesaria y proporcional, y en este caso, más allá de que existe un daño empíricamente demostrable a la salud de las personas, así como ciertas alteraciones al orden público, estas afectaciones son mínimas y de escasa entidad, y en tal sentido, insuficientes para que la prohibición resulte constitucional (SCJN, 2016a).

La tesis aislada CCLXXIII/2016 robustecería los anteriores argumentos, al exponer que en contraste con las mínimas afectaciones a la salud y al orden público derivadas de la permisibilidad del uso lúdico de la marihuana, se encuentran las afectaciones de grado intenso al *derecho al libre desarrollo de la personalidad* con la prohibición absoluta de consumirla, toda vez que una prohibición de esta índole elimina cualquier posibilidad de ejercer tal derecho (SCJN, 2016b). Vale la pena subrayar que para los efectos del *test de proporcionalidad* empleado por la SCJN, se tomaron como referencias las sugerencias metodológicas de Alexy (1993) respecto a la ponderación, y a la asignación de grados conforme a la fórmula del peso, para estimar los daños o afectaciones generadas a un derecho –o principio–, con el goce y disfrute del otro principio confrontado.

Entre 2016 y 2019 se publicaron en el SJF variadas tesis de jurisprudencia que aludían al *derecho al libre desarrollo de la personalidad*, no obstante, muchas de ellas redundaban en argumentos previamente definidos, es por ello que el análisis de este trabajo se concentrará en los últimos y recientes criterios de la SCJN que han intensificado el debate en la comunidad jurídica. El 22 de febrero de 2019 la tesis aislada CCLXXIII/2016 expuesta en el párrafo anterior, adquiriría el rango de jurisprudencia obligatoria, al haber cumplido con los cinco criterios continuos e ininterrumpidos, y en el mismo sentido que exige el sistema judicial mexicano, por lo que sería identificada con el siguiente registro: 1a./J. 9/2019 (10a.); en ella, como ya ha quedado claro, se definió que la prohibición absoluta del uso lúdico de la marihuana no es una medida proporcional para salvaguardar el derecho a la salud y el orden público, pues transgrede en un nivel intenso el *derecho al libre desarrollo de la personalidad*, y en tal virtud, la dignidad humana (SCJN, 2019a).

El mismo día de la publicación de la jurisprudencia 1a. /J. 9/2019 (10a.) -22 de febrero de 2019- también saldrían a la luz otras tesis, en primer lugar, el criterio 1a. /J. 10/2019 (10a.), que además de decretar *desproporcional* la medida de la prohibición absoluta del consumo lúdico de marihuana, la declaraba *inconstitucional*, al contemplar que no es una disposición menesterosa, pues por conducto de otros medios o vías podía protegerse el derecho a la salud y el orden público, y con los que se afecte de menor modo el derecho fundamental –así lo define la SCJN– del *libre desarrollo de la personalidad* (SCJN, 2019b). En segundo lugar se publicaría la jurisprudencia 1a. /J. 6/2019 (10a.), que ratificaría los dos límites externos que encuentra el derecho en cuestión: los derechos de los demás y el orden público, siempre y cuando las intervenciones de las autoridades en los casos que suceda lo anterior, sean idóneas, proporcionales y necesarias (SCJN, 2019c).

En tercer término, la tesis 1a. /J. 4/2019 (10a.) dictaminaría que el tipo de libertad que salvaguarda el *derecho al libre desarrollo de la personalidad* se denomina “indefinida”, la que a su vez es complementaria de otras, como la libertad de conciencia y la libertad de expresión, y su intención es asegurar la *esfera personal* de los individuos, que no se encuentra garantizada por los tipos de libertad más concretos (SCJN, 2019d). Desde otra óptica, la SCJN (2019d) enfatiza que la doctrina jurídica ha reconocido dos dimensiones del *derecho al libre desarrollo de la personalidad*: una *externa* y otra *interna*; la *externa* cubre la libertad de acción de las personas, con la pretensión de que puedan materializar las acciones que crean pertinentes para el desarrollo de su personalidad; mientras que en la *interna* lo que se ampara es una *esfera de privacidad*, o un *ámbito de ingobernabilidad*, para que no existan intromisiones que restrinjan la capacidad para tomar decisiones. Si bien es cierto, ambas dimensiones están sumamente concatenadas, de tal suerte que es difícil desprender una de la otra, en la *externa* el tópico relevante es la acción ejecutada, y en la *interna* las decisiones asumidas por las personas.

Finalmente dos tesis de jurisprudencia más completarían la serie de criterios judiciales que saldrían a la luz el 22 de febrero de 2019; la 1a. /J. 3/2019 (10a.), que esclarecería que el libre desarrollo de la personalidad es lo que permite que las personas mayores de edad puedan autónomamente seleccionar las actividades recreativas que consideren pertinentes, así como llevar a cabo las conductas requeridas para la ejecución de tales actos (SCJN, 2019e); dentro de estas actividades lúdicas explica la SCJN (2019e) se ubica la ingesta de sustancias que produzcan en el sujeto, afectaciones a sus pensamientos, emociones y sensaciones, pues los objetivos de consumir marihuana, por lo general residen en: calmar tensiones, intensificar percepciones, o activar nuevas experiencias espirituales o personales. En tal sentido, los diversos preceptos de la *Ley General de Salud* que prohíben el consumo recreativo de marihuana, obstaculizan el *derecho al libre desarrollo de la personalidad*.

Por otro lado, el criterio jurisdiccional 1a. /J. 5/2019 (10a.), que sería el último en publicarse, establece que el *derecho al libre desarrollo de la personalidad* protege un área de la libertad que la SCJN (2019f) llama residual, al no estar cubierta en el interior de otras libertades públicas. Por consiguiente, la salvaguarda se direcciona hacia los *espacios vitales* de la persona, los que no pueden ser alterados por los poderes públicos, salvo los casos planteados en anteriores jurisprudencias, que se refieren a daños a terceros o afectaciones al orden público (SCJN, 2019f).

Elementos teóricos de la Filosofía del Derecho conexos al libre desarrollo de la personalidad

Ya se había advertido en el apartado introductorio de este trabajo de las ideas de Stuart Mill (2017), pues bien, este autor puntualiza cómo durante todas las etapas de la humanidad ha persistido un debate entre la libertad y

la autoridad, empero, esta discusión no siempre fue desarrollada exclusivamente entre el Estado y los gobernados en su relación histórica, sino que de manera paulatina, se admitió que también la sociedad como órgano colectivo, podía tiranizarse, y buscar imponer a través de distintos medios, sus prácticas e ideas a quienes diferían de ellas. Por tales motivos, Stuart Mill (2017) estima que para el buen desarrollo de las relaciones humanas, son inexcusables los límites a las intervenciones legítimas, no solo por parte de los Estados como poderes políticos, sino también de la opinión colectiva (sociedad).

Siguiendo el naufragio en las ideas de Stuart Mill (2017), él concluye que en todo este debate sobre la libertad, subyace un principio fundamental para regular las relaciones entre los individuos, el cual estriba en aseverar que las únicas razones por las que se justifica la injerencia por parte del Estado o de cualquier colectivo en la libertad de acción de una persona, es su propia protección, o expresado en otras palabras: el único propósito válido para que el Estado, amparado en el derecho, pueda ejercer su poder público contra la voluntad de algún individuo, es para evitar un daño o perjuicio sobre los demás. De acuerdo a Dworkin (2014) las pautas morales son aquellas directrices que nos indican cómo tratar a los demás, y eso es lo que las diferencia de las éticas, en concordancia con esta noción, Stuart Mill (2017) contempla que la única porción de la conducta de un ser humano que lo vuelve responsable ante la sociedad, es la que se refiere a los demás, pero en la interna, en la propia, en la ética –diría Dworkin (2014)–, el ser humano es soberano.

Desde otra línea de análisis, Carlos Nino (1989) expone la controversia existente en el debate filosófico, para señalar con certeza, cuáles consideraciones morales deben ser integradas a los ordenamientos jurídicos, desde su visión, persisten dos corrientes encontradas para desenmarañar este dilema, por un lado, la *posición liberal*, que marca que no es función del derecho el establecimiento de virtudes personales o planes de vida definidos, y por otro sector, la *posición conservadora*, que sostiene que es finalidad de los Estados guiar la conducta humana hacia valores virtuosos o ideales de humanidad. En consecuencia, el principio liberal en juego, es aquel que consiste en la autonomía personal, y que proscribía que ante la validez de la elección libre de los planes de vida, el Estado no debe interferir con estas decisiones, sino por el contrario, facilitar los medios para la consecución de tales propósitos personales (Nino, 1989).

El posicionamiento contrario al principio liberal de la autonomía personal gravita en lo que Nino (1989) llamó el *perfeccionismo*, que es una postura que advierte que lo ideal para una persona no deviene de sus decisiones personales o de sus deseos, y tampoco de sus planes de vida, sino que los Estados pueden, jerarquizar los intereses y proyectos de vida que contemplen mejores desde una óptica objetiva, y por lo tanto construir o reconocer virtudes personales o planes de vida definidos. A partir de un enfoque más contemporáneo Villavicencio (2012) ha llamado *antiperfeccionismo* a aquella actitud asumida por los Estados en la que apelan a una *neutralidad moral*, de tal modo, que no privilegian ningún proyecto de vida sobre otro, sino que convalidan todos con una misma consideración, hasta en tanto no existan afectaciones a terceros.

Sin embargo, esta *neutralidad moral* no debe ser concebida como absoluta, pues no opera respecto a derechos o elementos de justicia, sino solamente respecto a las concepciones del “bien” o hacia aquellos juicios que califican una vida como valiosa (Villavicencio, 2012). Lo anterior implica que la neutralidad moral no puede ser empleada como un mecanismo para coartar un derecho o condicionar una libertad injustificadamente, pues su único objetivo se conforma de tratar a todas las personas con el mismo respeto, y guardar consideración en torno a su cosmovisión y su manera de tejer sus planes de vida. En conclusión, y en términos de lo explicado por Villavicencio (2012), las instituciones estatales no tienen como pretensiones establecidas la jerarquización de ciertas concepciones del “bien particular” sobre otras, pues por el contrario, en las sociedades democráticas lo que impera es la diversidad, es decir, el reconocimiento de que en la actual composición colectiva, convergen distintas percepciones del mundo y de la vida, y el Estado no puede menos que valorar todas, mientras no generen implicaciones nocivas para los derechos de otros o para el orden público.

Comentarios Finales

Una vez estudiadas las jurisprudencias de la SCJN, específicamente de la novena y décima épocas, que tratan sobre el *derecho al libre desarrollo de la personalidad*, y de haber profundizado en algunas contemplaciones teóricas de la *Filosofía del Derecho*, lo siguiente es evaluar qué posicionamiento moral está adoptando el máximo tribunal judicial mexicano, y hacia dónde se dirige la regulación del derecho analizado.

Resumen de resultados

Respecto a las nociones de Stuart Mill, la SCJN rescata lo imprescindible de contar con *intervenciones legítimas* de las autoridades del Estado, y no de carácter arbitrario; ello con la pretensión de no descontrolar el desarrollo de las relaciones humanas, en esa disputa histórica entre libertad y autoridad. Igualmente, se recupera de Stuart Mill la concepción de que las sociedades también son colectivos que se pueden tiranizar, y que por tanto, la

opinión de las mayorías –por eso sólo hecho– no puede ser impuesta en la *planificación de una vida individual*; lo que nos llevaría a la idea más fuerte de este autor, que además le da sentido a varios de los criterios jurisdiccionales del máximo tribunal judicial en México: la única finalidad válida para que el poder público se ejerza contra la voluntad de los gobernados, es cuando se propicie un *perjuicio a los demás*. Bajo esa tesitura es que la SCJN ha dicho que los límites del *derecho al libre desarrollo de la personalidad* son: *la afectación a derechos de otras personas y el orden público*.

Por lo que respecta a los trabajos de Carlos Nino, es claro que en esa clásica discordia en materia filosófica, para concluir cuáles aspectos de la moralidad deben ser incorporados al derecho, la SCJN ha asumido una *postura liberal*, ya que ha estimado que su papel no consiste en la creación de arquetipos de conducta o modelos virtuosos de excelencia personal. A través de sus diferentes criterios judiciales, la SCJN ha amplificado los espacios en los que la persona puede diseñar discrecionalmente sus *proyectos de vida*, ya sea eligiendo su actividad laboral, disolviendo un matrimonio porque simplemente es su deseo hacerlo, confiriéndole el objetivo que crea conveniente al matrimonio, y encontrando formas recreativas para su esparcimiento, como el uso de la marihuana. Por otro lado, el juicio de Carlos Nino, en torno a que los Estados por encima de obstaculizar los planes de vida de los gobernados, deben buscar formas de constituir mecanismos que faciliten la consecución de sus fines de vida, es una idea que fue tomada a la letra por la SCJN en la tesis 1a. /J. 28/2015.

Por último, del concepto de *neutralidad moral* –o *antiperfeccionismo*– propuesto por Villavicencio, la SCJN ha decidido a partir de sus últimas resoluciones, adoptar una *posición neutral*, al no privilegiar ciertos proyectos de vida sobre otros, sino otorgarles igual consideración. Sin embargo, el tribunal máximo de justicia en México ha establecido límites de aplicación del *derecho al libre desarrollo de la personalidad*, como lo son el orden público y las afectaciones a terceros, estos dos límites y restricciones constituyen lo que Villavicencio denomina, una *neutralidad moral no absoluta*, es decir, una neutralidad que no opera respecto a derechos o justicia, sino únicamente en lo tocante a las concepciones del “bien”, en donde la SCJN –como cualquier tribunal jurisdiccional–, no es referente para el establecimiento de un plan ideal de vida, que debe ser perseguido por todas las personas, y por eso confiere esa *esfera de privacidad* en la que habla en la jurisprudencia 1a. /J. 4/2019.

Conclusiones

Los resultados demuestran la *neutralidad moral* por la que ha optado la SCJN para regular las prácticas humanas, y el modo en cómo los individuos edifican sus *proyectos de vida*. Lo anterior, evidentemente producirá una cálida discusión, entre quienes se adhieren a esta *postura liberal* de la SCJN, y los que de acuerdo a Carlos Nino se adscriben a una *postura conservadora*. En una sociedad cada vez más diversa se vuelve complejo para los Estados inclinarse hacia una concepción del “bien” y definirla como válida o auténtica –aunque algunos Estados a la fecha lo hacen–, es por ello que la SCJN ha decidido no jerarquizar las diferentes opiniones y cosmovisiones dentro de esa diversidad, y se ha adscrito a la *postura liberal* con base en una *neutralidad moral*. Finalmente, el propósito central de este trabajo reside en exponer cómo detrás de una postura de un sistema judicial, descansa un posicionamiento moral o filosófico, y al menos de lo vertido en este estudio, la hipótesis se ha comprobado.

Recomendaciones

Se espera que este trabajo sirva como un referente para encontrar mayores elementos de cómo realizar estudios jurídicos desde la *Filosofía del Derecho*. A través de la sistematización de normas jurídicas, o como en el caso que nos ocupa, resoluciones jurisprudenciales, se pueden efectuar análisis que vinculen los resultados con las teorías o enfoques de naturaleza filosófica. El objetivo de estas metodologías es observar las realidades jurídicas actuales desde una posición crítica y reflexiva, no dando por hecho el estado de las cosas, sino cuestionando los motivos o las razones que le dan o no sentido a los fenómenos. En este caso, se han elegido criterios de jurisprudencia para tener más claro un derecho que, en la actualidad ha producido debate, y la llave para su clarificación ha sido la compaginación de estas resoluciones judiciales, con los conceptos e ideas, que desde hace mucho la *Filosofía del Derecho* había propuesto. Lo anterior es indicativo de lo que puede materializarse con este tipo de investigaciones.

Referencias

- Alexy, R. *Teoría de los derechos fundamentales*, Centro de Estudios Constitucionales, Madrid, 1993.
- Dworkin, R. *Justicia para erizos*, Fondo de Cultura Económica, México, 2014.
- Nino, C. *Ética y derechos humanos. Un ensayo de fundamentación*, Editorial Astrea de Alfredo y Ricardo Defalma, Buenos Aires, 1989.
- Stuart Mill, J. *Sobre la libertad*, Freeditorial, 2017.

SCJN. *Vagancia y malvivencia. El artículo 190 del Código Penal del Estado de Aguascalientes, al prever el no dedicarse el sujeto activo a un trabajo honesto, transgrede la garantía de libertad contenida en el artículo 1o. constitucional*, Tesis: XXIII.3o. J/1, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Tribunales Colegiados de Circuito, Tomo XVI, Octubre de 2002, Pág. 1299, Jurisprudencia (Constitucional, Penal).

SCJN. *Reasignación sexual. No existe razonabilidad para limitar los derechos fundamentales de una persona transexual, impidiéndole la adecuación de sus documentos de identidad, bajo el pretexto de preservar derechos de terceros o el orden público*, Tesis: P. LXXIV/2009, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Pleno, Tomo XXX, Diciembre de 2009, Pág. 19, Tesis Aislada (Civil).

SCJN. *Derecho al libre desarrollo de la personalidad. Aspectos que comprende*, Tesis: P. LXVI/2009, Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Pleno, Tomo XXX, Diciembre de 2009, Pág. 7, Tesis Aislada (Civil, Constitucional).

SCJN. *Divorcio sin expresión de causa. El artículo 103 de la ley para la familia del estado de hidalgo que lo prevé, no viola los artículos 4o. de la constitución política de los estados unidos mexicanos, 17 de la convención americana sobre derechos humanos y 23 del pacto internacional de derechos civiles y políticos*, Tesis: 1a. CCXXIX/2012 (10a.), Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Décima Época, Primera Sala, Libro XIII, Octubre de 2012, Tomo 2, Pág. 1200, Tesis Aislada (Constitucional).

SCJN. *Matrimonio. El artículo 143, párrafo primero, del código civil para el estado de Oaxaca, en la porción normativa que prescribe "perpetuar la especie", como una de las finalidades de esa institución, es contrario a los artículos 1o. y 4o. de la constitución política de los estados unidos mexicanos*, Tesis: 1a. CCXV/2014 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 6, Mayo de 2014, Tomo I, Pág. 548, Tesis Aislada (Constitucional).

SCJN. *Divorcio necesario. El régimen de disolución del matrimonio que exige la acreditación de causales, vulnera el derecho al libre desarrollo de la personalidad (códigos de Morelos, Veracruz y legislaciones análogas)*, Tesis: 1a. /J. 28/2015 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 20, Julio de 2015, Tomo I, Pág. 570, Jurisprudencia (Constitucional).

SCJN. *Test de proporcionalidad. Metodología para analizar la idoneidad de la prohibición absoluta del consumo lúdico de marihuana*, Tesis: 1a. CCLXIX/2016 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 36, Noviembre de 2016, Tomo II, Pág. 914, Tesis Aislada (Constitucional).

SCJN. *Prohibición absoluta del consumo lúdico de marihuana. No es una medida proporcional para proteger la salud y el orden público*, Tesis: 1a. CCLXXIII/2016 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 36, Noviembre de 2016, Tomo II, Pág. 905, Tesis Aislada (Constitucional).

SCJN. *Prohibición absoluta del consumo lúdico de marihuana. No es una medida proporcional para proteger la salud y el orden público*, Tesis: 1a. /J. 9/2019 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Pág. 496, Jurisprudencia (Constitucional).

SCJN. *Inconstitucionalidad de la prohibición absoluta al consumo lúdico o recreativo de marihuana prevista por la ley general de salud*, Tesis: 1a. /J. 10/2019 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 63, Febrero de 2019, Tomo I, Pág. 493, Jurisprudencia (Constitucional).

SCJN. *Derechos de terceros y orden público. Constituyen límites externos del derecho al libre desarrollo de la personalidad*, Tesis: 1a./J. 6/2019 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 63, Febrero de 2019, Tomo I, Pág. 492, Jurisprudencia (Constitucional).

SCJN. *Derecho al libre desarrollo de la personalidad. Su dimensión externa e interna*, Tesis: 1a./J. 4/2019 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 63, Febrero de 2019, Tomo I, Pág. 491, Jurisprudencia (Constitucional).

SCJN. *Derecho al libre desarrollo de la personalidad. La prohibición para el autoconsumo de marihuana contenida en la ley general de salud incide prima facie en el contenido de dicho derecho fundamental*, Tesis: 1a. /J. 3/2019 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 63, Febrero de 2019, Tomo I, Pág. 489, Jurisprudencia (Constitucional).

SCJN. *Derecho al libre desarrollo de la personalidad. Brinda protección a un área residual de libertad que no se encuentra cubierta por las otras libertades públicas*, Tesis: 1a. /J. 5/2019 (10a.), Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Primera Sala, Libro 63, Febrero de 2019, Tomo I, Pág. 487, Jurisprudencia (Constitucional).

Villavicencio, L. "La neutralidad liberal como antiperfeccionismo", *Revista de Derecho*, Universidad Católica del Norte, Sección Ensayos, Año 19, No. 2, 2012, pp. 371-391.

Notas Biográficas

El **Mtro. Eduardo Elías Gutiérrez López**. Profesor-investigador de tiempo completo de la Facultad de Derecho Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California y Presidente de la Academia de Filosofía del Derecho de esta institución. Maestro en Ciencias Jurídicas por la Universidad Autónoma de Baja California, y Doctorando en Estudios de Migración en El Colegio de la Frontera Norte. Ha publicado artículos en algunas revistas en las líneas de investigación de la Filosofía del Derecho, los Estudios de Migración, y los Derechos Humanos.

El **Mtro. Luis Sandoval Figueroa**. Profesor-investigador de tiempo completo de la Facultad de Derecho Tijuana de la Universidad Autónoma de Baja California y miembro de la Academia de Filosofía del Derecho de esta institución. Es Maestro en Ciencias Jurídicas y cuenta con una Especialidad en Derecho, ambas en la Universidad Autónoma de Baja California, así mismo es Maestro en Derecho Constitucional por la Universidad de Castilla-La Mancha en Toledo, España.