

Synthesis and Characterization of a Yucca Flour Biopolymer

Ing. Arelis Ocaña Olán¹, Dra. Rocío del Carmen Antonio Cruz²,
Dra. Nora Alicia Purata Pérez³, M.I. Alicia Sosa Medina⁴ y Dr. Francisco López Villarreal⁵

Abstract—Biopolymer was synthesized and characterized from yucca flour. To obtain the flour, Yucca was cut into small pieces, grounded, sieved, and placed in the oven. After obtaining the yucca flour, it was analyzed to determine properties as: pH, acidity and residues. For the synthesis of the biopolymer, more than 30 experiments were done, varying the amounts of yucca flour and the substrates as: carboxymethyl cellulose, cellulose, sorbitol, citric acid and polyvinyl alcohol; Glycerin was used as plasticizers following the same methodology: The flour was dissolved in distilled water with the copolymer, the plasticizer was added; it was refluxed and poured into the mold and placed in the oven. The film synthesized with polyvinyl alcohol showed no plasticity, those out of flour with citric acid and sorbitol fractured when removed from the mold, those made from cellulose showed high viscosity. Films synthesized with yucca flour and carboxymethyl cellulose showed good plasticity and peeled off without any problem. Films synthesized with yucca flour and carboxymethyl cellulose were tension tested and showed a displacement of 137.344 mm at a force of 0.030 N.

Keyword—Yucca, Biopolymer, Carboxymethyl cellulose, Cellulose.

Introduction

The first plastics were derived from organic materials, although they were not originally called bioplastics. The pioneer was John Wesley Hyatt Jr. who in 1869 created a plastic derived from cotton cellulose as a substitute for ivory. Years later, celluloid was created, a material that is still used to make photographic and motion picture film. Another cellulose-derived plastic, cellophane, created in 1912, is also used today (*ZEApplast productos biodegradables*, 2012). The European Bioplastics Organization defines a biopolymer as a bioplastic that is biologically based, biodegradable, or has both properties (European Bioplastics).

So far, the two main advantages of biopolymers have not been politically rewarded. The first advantage is that bio-based polymers replace fossil carbon in the production process with renewable carbon from biomass. This is indispensable for a sustainable and environmentally friendly plastics industry and has not yet been politically rewarded. The second advantage is offered by more than half of the biopolymers produced: they are biodegradable and therefore can be a solution for plastics that cannot be collected. In these situations, they can biodegrade without leaving microplastics. Only a few countries like Italy, France and probably Spain will politically support this further elimination route.

In 2019, the European Union ban on single-use plastics was adopted. Biodegradability and biological origin are not recognized as grounds for exemption from the ban. Almost all biodegradable and bio-based polymers are subjected to collective punishment along with fossil plastics and are also banned. Only the so-called “natural polymers”, polymerized by nature, are exempt (Interempresas, 2020).

The main objective is to produce biopolymers to be able to use them in products that are part of a healthy diet. But the application does not only stop there, they can also be part of the coating of the product and can be used to produce so-called edible packages, fulfilling various functions in food. For example, in fruit bars, in addition to increasing the fiber content, the biopolymer favors the consistency of the bar, preventing it from sticking to its secondary packaging. These compounds can be produced by microorganisms, which is why bioprospecting processes have been carried out for the search and selection of strains, and, additionally, the study of the molecules responsible for this production: the enzymes and proteins responsible for their synthesis. As a product of this work, a very interesting strain was found, which produced a dextran-type biopolymer from cane sugar. The study of this microorganism and the production of the enzyme began, as well as its use to produce the polymer, and the development of food products in which the inclusion of the compound was possible. (Cobos et al., 2017).

¹ Ing. Arelis Ocaña Olán is student of the Master's Degree in Engineering at the Tecnológico Nacional de México Villahermosa campus, Villahermosa, Tabasco. arelisocao@gmail.com

² Dra. Rocío del Carmen Antonio Cruz is Research Professor and Head of Research Laboratory II at the Tecnológico Nacional de México Villahermosa campus, Villahermosa, Tabasco. rocio.ac@villahermosa.tecnm.mx (**autor corresponsal**)

³ Dra. Nora Alicia Purata Pérez is Professor at the Tecnológico Nacional de México Villahermosa campus, Villahermosa, Tabasco. nora.puratap@villahermosa.tecnm.mx

⁴ M.I. Alicia Sosa Medina is Professor at the Tecnológico Nacional de México Villahermosa campus, Villahermosa, Tabasco. alicia.sm@villahermosa.tecnm.mx

⁵ Dr. Francisco López Villarreal is Professor at the Tecnológico Nacional de México Villahermosa campus, Villahermosa, Tabasco. francisco.lv@villahermosa.tecnm.mx

Therefore, the objective of this research is to present the results obtained in the synthesis of a biopolymer from cassava flour (*Manihot esculenta*) and consisted of preparing and characterizing the cassava flour and identifying its physicochemical properties and determining the resistance to rupture by the mechanical properties of the material obtained.

Yuca is a firm pulp and even very hard before cooking, furrowed by stiffer longitudinal fibers; very rich in carbohydrates and sugars, it oxidizes quickly once it is removed from the rind. Depending on the variety, it can be white or yellowish (see Fig. 1.6) (Kumari et al., 2016)



Figure 1. Yuca (*Manihot esculenta*) appearance, Kumari et al., 2016.

Yuca is a crop that tolerates a wide temperature range; however, it can affect sprouting, leaf size and production, filling of storage roots, and yield. The optimum temperature range is 25-29 °C. However, the tolerance range of this crop goes from 16 °C to 38 °C; temperatures below 16 °C affect growth, due to a lower production of leaves, little formation of tuberous roots and less thickening of these. (Kumari et al. 2016).

Method description

Obtaining yuca flour

A pretreatment was carried out on the raw material, according to the diagram shown in figure 2, first 2.5 kg of cassava were washed and weighed and cut into small pieces of approximately 0.3 mm.



Figura 2. Process of obtaining yuca flour.

The substrate was placed on a stainless-steel plate for the drying process using the rays of the sun, for a period of 20 h., Later it was dried in an oven at 60 °C for 8 h., The pieces of dried yuca where they ground in a conventional mincer, to reduce their particle size. The ground yuca was sieved with a mesh number of 200, to obtain fine particles,

the discarded particles were grinded and sieved again consecutively. The screened yucca was dried again in the oven at 55 ° C for 8 h.

Synthesis of yuca Biopolymer

Obtaining the yucca biopolymer was carried out using the following procedure:

1. 50 ml of distilled water was heated to 60 ° C in a 500 ml flask and the yucca flour was added slowly until completely dissolved.
2. Once dissolved, glycerin and reagents were added according to the formulation used (see tables 1 and 2), at the same temperature for a period of 30 min with constant stirring.
3. After this time, it was refluxed at the same temperature with constant stirring for another 30 min.
4. Subsequently, the mixture obtained was poured into glass Petri dishes and placed in an oven at 60 ° C for a period of approximately 6 days and finally the films of the biopolymer obtained were detached from the Petri dishes.

Substrates and reagents	Yucca Flour (g)	Distilled water (ml)	Glycerin (%)	Sorbitol (g)	Citric acid (g)
Synthesis 1	5	50	5	0	0.5
Synthesis 2	5	50	5	0.25	0
Synthesis 3	10	50	5	0	0.5
Synthesis 4	10	50	5	0.25	0

Table 1. Substrates and reagents with citric acid as a crosslinking agent in the synthesis of yucca biopolymers

Substrates and reagents	Yucca Flour (g)	Distilled water (ml)	Cellulose (%)	Carboxymethyl cellulose (g)	Polyvinyl alcohol (g)
Synthesis 1	5	50	10	5	10
Synthesis 2	5	50	0	0	10
Synthesis 3	10	50	10	5	10
Synthesis 4	10	50	0	0	10

Table 2. Substrates and reagents with polyvinyl alcohol as a crosslinking agent in the synthesis of yucca biopolymers

Stress test

Tension tests are carried out on the Shimadzu universal machine model AGS-X, 10N-10KN, from the research laboratory II of the Technological Institute of Villahermosa, a film is selected that shows better surface uniformity, greater elasticity and resistance, this the film is cut to the shape of the test tube, the resulting measurements are taken, in order to be recorded in the data requested by the software in order to carry out the test.

Final comments

600 g of yucca flour were obtained after drying and 487 g after sieving with a mesh number of 200, which is shown in figure 3, which is a white powder with very fine brown parts, unctuous to the touch, very light, with a characteristic starch odor, soluble in water.



Figure 3. Yucca Flour

Characterization of yucca flour

Average values of pH, acidity based on NOM-187-SSA1 / SCFI-2002 and ashes based on standard NMX-F066-S-1978 were obtained, the results obtained by grating method were: pH 6.21, 0.32% acidity and 1.63% ash.

The pH value obtained is almost neutral, approximate to that reported in wheat flour. Regarding the acidity values, NOM-187-SSA1 / SCFI-2002 defines flour with a permissible acidity limit of 0.32%, with the acidity values obtained within this range. The average ash values in the grating method were found within the maximum permissible limits established by the AOAC 923.03 method, which are from 1.3 to 1.75 (Mata and Vázquez, 2014).

Yucca biopolymer

The first syntheses carried out with the amounts of substrate and reagents shown in tables 1 and 2, the results were not as expected, since the films obtained in the glass Petri dishes, some were stuck to the base completely dry as kind of mass and another totally fragmented. Due to the previous undesired results, the reagents and the amount of the substrate were modified as shown in Tables 3 and 4.

Substrates and reagents	Yucca Flour (g)	Distilled water (ml)	Cellulose (%)	Glycerin (%)
Synthesis 1	5	50	5	9
Synthesis 2	5	50	0	9
Synthesis 3	10	50	10	9
Synthesis 4	10	50	0	9

Table 3. Substrates and reagents with cellulose and glycerin as plasticizer in the synthesis of cassava biopolymers

Substrates and reagents	Yucca Flour (g)	Distilled water (ml)	Cellulose (%)	Glycerin (%)
Synthesis 1	5	50	5	5
Synthesis 2	5	50	0	5
Synthesis 3	10	50	10	5
Synthesis 4	10	50	0	5

Table 4. Substrates and reagents with cellulose and glycerin as plasticizer in the synthesis of cassava biopolymers

The results of syntheses 2 and 4, using table 4 as a reference, an important and positive change was noted in the improvement of the characteristics of the films, because these could be detached from the Petri dishes, but their consistency was still viscous. and when it detached it became brittle. Therefore, based on these results, it was decided to try carboxymethyl cellulose (CMC), keeping glycerin as the main plasticizer only increasing its concentration to 10 ml as shown in table 5.

Substrates and reagents	Yucca Flour (g)	Distilled water (ml)	carboxymethyl cellulose (g)	Glycerin (%)
Synthesis 1	5	50	1	10
Synthesis 2	4	50	1	10
Synthesis 3	3	50	2	10
Synthesis 4	5	50	2	10

Table 5. Substrates and reagents using carboxymethyl cellulose and glycerol as plasticizer in the synthesis of cassava biopolymers

The syntheses were in the oven at 50 °C for 6 days, from the previous table the best results were those of the synthesis 4 (see Fig. 4), since in addition to being able to detach from the box, they presented flexibility, especially the one on the right side. since this one feature CMC, and this one is very good for gel production, which helps to give that presentation to the film.



Figure 4. Synthesis 4 with presence of CMC.

Therefore, synthesis 4 of table 4, it was decided to leave it as final and take this as the result to be used in the following tests, but not before repeating this test by increasing the oven temperature to 60 °C and thus reducing the drying time to 4 days, resulting in the final synthesis (see Fig. 5).



Figure 5. Final synthesis.

Stress test (load at break)

For the tension test, the Universal machine was used, the specimens were prepared (see Fig. 6) for each sample according to the standard of the equipment.



Figure 6. Specimens cut from the adapted synthesis.

The specimen is placed on the machine heads, using the software installed on the computer, the specimen data is captured on the screen and the test is started, it stops at the breaking point, the software throws the test report containing time, force and deformation, for this test three runs were made, one of them test and two final tests (see Fig. 7).

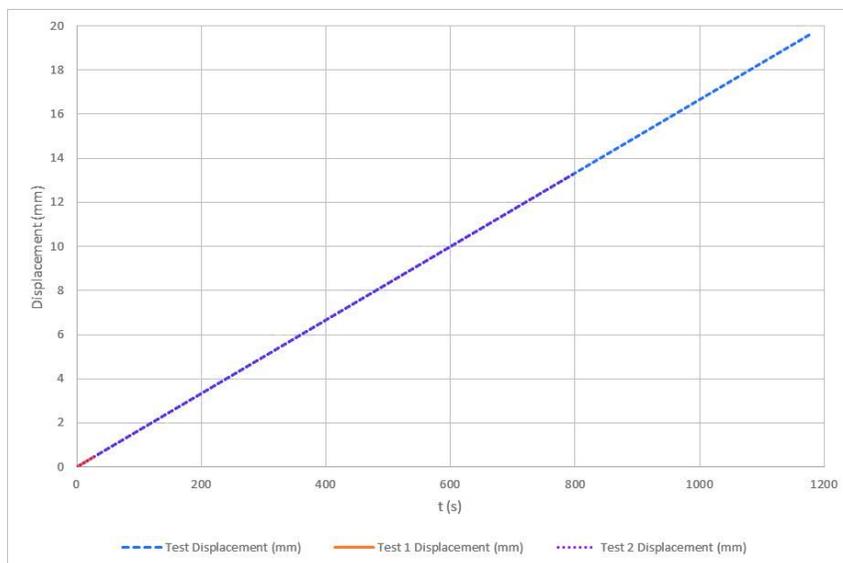


Figure 7. Load stress at break of yucca biopolymer

Conclusions

The results demonstrate the need to improve the formulation to increase the tensile strength of the films and obtain a more resistant material, in addition to finding a method to improve its physical appearance so that the biopolymer is transparent. This research work makes an important contribution to the investigation of organic polymers for commercial food packaging purposes that help the environment, they save energy in production, they do not consume non-renewable raw materials, they reduce non-biodegradable waste deposited in the environment and something very important to say is that they do not contain additives harmful to health.

References

- Cobos, O., Buitrago, G., and Ospina, S. (2017). *Grupo de biopolímeros y biofuncionales. Los biopolímeros, compuestos que mejoran la salud. Revista Colombiana De Biotecnología.*
- European Bioplastics. (s.f.). Obtenido de <https://www.european-bioplastics.org/>
- Interempresas. (2020). *El mercado mundial de biopolímeros 2019: turbulento y en crecimiento.* Canales Sectoriales.
- Kumari, S; Jayapal, A & Padmanabhan, B. (2016). *Tropical Tuber Crops.* In Srinivasa Rao, NK; Shivashankara, KS; Laxman, RH (eds.). *Abiotic stress physiology of horticultural crops.* India, Springer India.
- Mata, M. and Vázquez, M. (2014). Caracterización de harina de yuca (*manihot esculenta*) como materia prima para elaboración de pastel.
- ZEApplast productos biodegradables. (2012). ZEApplast: productos biodegradables. <http://www.zeaplast.cl/plasticos-biodegradables/historia-de-los-bioplasticos+-20>

Influencia de los Estilos de Liderazgo en la Productividad de las Organizaciones

(Influence of Leadership Styles on the Productivity of Organizations)

Ing. Alejandro Orduña Mondragón¹, Ing. Beatriz Romero Mercado² y
Ing. Linda Chong Santos³

Resumen—La palabra productividad ha tenido diferentes definiciones a lo largo de la historia según Sumanth (1999), esta palabra fue introducida por primera vez en un artículo de Quesnay en 1766, así, el concepto ha evolucionado con el transcurso del tiempo. La importancia de la productividad para el crecimiento y desarrollo de una organización es algo conocido por todos, la mayoría de las empresas que son competitivas en su sector siempre lo hacen apoyadas en altos indicadores de productividad.

El presente artículo tiene como objetivo presentar que el liderazgo, la productividad están profundamente relacionados ya que si una organización cuenta con un buen liderazgo su productividad necesariamente tiene que ser mayor, siempre que los líderes sepan aprovechar todas sus cualidades en favor de la empresa u organización, en esta investigación se tocara la definición de empoderamiento organizacional el cual se refiere a brindar autoridad al personal que colabora en la empresa.

Palabras clave—Liderazgo, Empoderamiento, Productividad, Liderazgo Transaccional, Liderazgo Transformacional

Abstract— The word productivity has had different definitions throughout history according to Sumanth (1999), this word was first introduced in an article by Quesnay in 1766, even so, the concept has evolved over time. The importance of productivity for the growth and development of an organization is something known to all, most of the companies that are competitive in their sector always do so supported by high productivity indicators.

This article aims to present that leadership and productivity are deeply related since, if an organization has good leadership, its productivity necessarily has to be higher, as long as the leaders know how to take advantage of all their qualities in favor of the company. or organization, in this research the definition of organizational empowerment will be touched, which refers to providing authority to the personnel who collaborate in the company to make decisions and be able to act without having to seek approval.

Keywords— Leadership, Empowerment, Productivity, Transactional Leadership, Transformational Leadership

Introducción

La palabra productividad ha tenido diferentes definiciones a lo largo de la historia según Sumanth (1999), esta palabra fue introducida por primera vez en un artículo de Quesnay en 1766, aun así, el concepto ha evolucionado con el transcurso del tiempo. La importancia de la productividad para el crecimiento y desarrollo de una organización es algo conocido por todos, la mayoría de las empresas que son competitivas en su sector siempre lo hacen apoyadas en altos indicadores de productividad.

El liderazgo, ha sido un tema adoptado por diferentes disciplinas, especialmente por las ciencias administrativas, debido a la necesidad que han tenido los empleados de desarrollarlo, con el fin de gestionar las organizaciones.

Builes Maya, Juan Fernando (2016) definen al liderazgo como el conjunto de habilidades gerenciales o directivas que un individuo tiene para influir en la forma de ser y actuar de las personas o en un grupo de trabajo determinado, haciendo que este equipo trabaje con entusiasmo hacia el logro de sus metas y objetivos.

¹ El Ing. Alejandro Orduña Mondragón es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680012@cautla.tecnm.mx, itaoalejandrotics@hotmail.com

² La Ing. Beatriz Romero Mercado es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México Betina_281 betina_281@hotmail.com, m21680014@cautla.tecnm.mx.

³La Ing. Linda Chong Santos es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680002@cautla.tecnm.mx.

El Liderazgo y productividad están profundamente relacionados ya que, si una organización cuenta con un buen liderazgo, su productividad necesariamente tiene que ser mayor, siempre que los líderes sepan aprovechar todas sus cualidades en favor de la empresa u organización. El liderazgo consiste principalmente en la capacidad para influir en otras personas y apoyarlas para conseguir el logro de unos objetivos comunes, siendo en la empresa uno de los principales objetivos mejorar su productividad. De hecho, la falta de una buena cabeza del negocio está muy estrechamente relacionada con un negocio mal gestionado e incluso puede llevar a la ruina al negocio o empresa. Contar con un líder adecuado, que posea una buena autoridad es clave para la productividad en la empresa., Existen distintos tipos de liderazgo, pero los más influyentes son el liderazgo transaccional y el transformacional. Lo anterior mientras les muestra la manera como su contribución será de gran aporte en el logro de objetivos compartidos por todo el equipo de trabajo, porque se sienten reconocidos, valorados y con la creencia de poder ser mejores de lo que ya son y aportar más al crecimiento de la organización.

Por lo tanto, el éxito empresarial se basa en tener objetivos estratégicos acertados y una cultura corporativa adecuada que acoja los valores de la empresa, el clima organizacional, el estilo gerencial y la aplicación de diversas herramientas administrativas. En tal sentido, hemos trabajado en base a desarrollar la productividad, el liderazgo, el empowerment, el liderazgo transaccional y el liderazgo transformacional.

Productividad

Rodríguez Yuber (2019) La productividad es uno de los principales objetivos estratégicos de una organización, dada su relación directa con los resultados de la misma, es por esto que se hace una revisión literaria del concepto y de su evolución en el tiempo, identificando los principales factores que la afectan, algunas formas de medición y profundizando en el recurso humano.

Muñoz Betsy (2016) nos dice que respecto a la productividad puede afirmarse que no existe una única y exacta definición y menos aún, se tiene certeza de cómo medirlo. A lo largo de la historia se han dado diferentes definiciones, logrando diferenciarse entre el enfoque tradicional y el moderno, el primero relaciona la productividad con la eficiencia organizativa, es decir la cantidad de producto que logra obtenerse en un periodo determinado de tiempo. En cualquier caso, cuando se habla de productividad se hace referencia al uso eficiente de los recursos que tienen disponible una organización, lo que le permite utilizar de mejor manera la mano de obra, la materia prima, reducir costos, entre otras optimizando así los resultados de la empresa. El papel que juega la productividad dentro de una organización es clave para su desempeño, así mismo, se debe tener en cuenta que ésta no solo compete a los directivos, sino también a cada uno de los trabajadores, por esto debe formar parte del quehacer diario de la empresa y de los objetivos de cada persona, convirtiéndose así un proceso de mejora continua. Para esto, se deben garantizar a los colaboradores condiciones óptimas para la realización de su trabajo, junto con un tipo de liderazgo y unas técnicas de gestión adecuadas que le permitan lograr adhesión y el compromiso con la empresa, motivación y por último el incremento de su productividad.

La productividad es uno de los indicadores más importantes para cualquier organización, ya que influye directamente en la consecución de los objetivos estratégicos de la compañía y en la rentabilidad de la misma. La integración de variables como tecnología, recursos económicos y talento humano es uno de los elementos más importantes a la hora de pensar en un indicador positivo de productividad. Si bien la mayoría de las organizaciones realizan grandes inversiones con el fin de mejorar su productividad, es clave que las personas tengan conciencia de la importancia de la productividad para la compañía, mientras que la organización

Aquí se observa nuevamente la importancia del líder, el cual debe preocuparse en primera instancia por su capital humano, siendo facilitador, integrador, orientador, generador de confianza; apoyando, comunicando y motivando de manera adecuada a su fuerza laboral para que los colaboradores logren tener seguridad y realice un trabajo óptimo. De acuerdo con los estudios, el liderazgo transformacional permite al líder ser y hacer lo descrito anteriormente, pues el equipo se estimula e inspira de manera colectiva, identificándose cada miembro con las metas del equipo, lo que le permite ser altamente productivo.

El liderazgo

El liderazgo es una de las principales cualidades que se buscan en el proceso de selección de las organizaciones, especialmente para ciertos perfiles donde se deben tener capacidades suficientes para direccionar equipos de trabajo hacia el cumplimiento de las metas establecidas.

De acuerdo a J. Octavio Ruiz Speare (2017) describe al estudio y la enseñanza del liderazgo, sobre y todo en los países más desarrollados, se les han dedicado publicaciones, libros, cursos, talleres, seminarios, películas,

ejercicios, experiencias, maestros, entrenadores, mentores, consultantes, licenciaturas y aun doctorados en liderazgo. En épocas recientes el liderazgo a nivel empresarial, con un entrenamiento especial en ese campo hacia las personas encargadas de esta actividad, ha tomado un gran auge. De ahí que las importantes instituciones educativas y universidades de gran prestigio incluyan en sus actividades la enseñanza y el desarrollo del liderazgo. Así mismo toma la definición “como la actitud que mueve a la iniciativa de un individuo para cambiar el estado de cosas que deben ser cambiadas”. De esta definición, se crea una pregunta interesante, como podemos identificar a un líder, y José Luis Tadei (2017) nos dice que es “cuando alguien actúa para cambiar una situación que afecta a una persona, grupo o comunidad, eso es liderazgo”.

De allí desprende de la actitud de liderazgo que deben tener los buenos líderes, comenzando por la definición de actitud, que no es más que la disposición de un estado de ánimo que se expresa de algún modo, sus componentes involucran las áreas del conocimiento, ya que incluyen percepciones, creencias y la información que se tiene de un objeto, la tendencia a reaccionar en cierta manera esas percepciones y la consecuente demostración de un sentimiento a favor o en contra un objeto social. Por ende, para convertirse en un líder efectivo es necesario tener una actitud de líder la que debe sumar sus capacidades de liderazgo y constantemente perfeccionar, depurar y pulir sus conocimientos, habilidades y actitudes. Para el liderazgo y el líder, la clave está en cambio e influencia.

Si bien los líderes tienen un rol importante dentro de la organización, los colaboradores que ejecutan las labores diarias son parte fundamental en la consecución de los objetivos estratégicos de la misma, por lo que es de vital importancia la elección de los estilos de liderazgo que se desean implementar dentro de la compañía, estos pueden moldearse para que se ajusten a la cultura organizacional y permitan involucrar a los colaboradores en la obtención de las metas. Así mismo Dentro de una organización pueden coexistir diferentes estilos de liderazgo, esta es la causa de que algunas áreas demuestren mejores resultados que otras, aunque cuenten con personal igualmente calificado para la ejecución de sus labores, también es frecuente ver equipos de trabajo más unidos, mejor sincronizados y definitivamente más motivados que otros, este fenómeno también se asocia al estilo de liderazgo que se ejerce en cada equipo.

Así mismo debemos traer a colación los tipos de líderes:

De acuerdo a la forma que ejercen el liderazgo:

- Líder espontáneo.
- Líder tradicional.
- Líder autoritario.
- Líder democrático.
- Líder carismático.

Según el ámbito:

- Líder político.
- Líder religioso.
- Líder social.
- Líder empresarial.

Los estilos de dirección de equipos de trabajo resultan claves a la hora de exigir resultados a los mismos, de igual manera es importante tener en cuenta que se deben mantener varias condiciones en un equipo de trabajo para garantizar su productividad y orientar sus actividades hacia el cumplimiento de las metas establecidas.

Así mismo existen otros tipos de liderazgo, pero los más importantes a analizar son: el liderazgo transaccional y el transformacional, que serán descritos a continuación.

El liderazgo Transaccional

El liderazgo transaccional es una estrategia de dirección de equipos que se basa en la mejora continua de los resultados operativos mediante la fijación de incentivos para los trabajadores. Eslabón (2019) Este tipo de líder es el que busca el beneficio tanto de la empresa como del personal, a través de un método de intercambio o recompensas por la eficiencia y productividad de los trabajadores. Esto suele verse en empresas que premian el cumplimiento de metas con bonos, el problema es que se enfoca mucho en tareas a corto plazo y descuida el desarrollo de las personas.

Unos incentivos tanto positivos (recompensas) como negativos (castigos), a fin de promocionar a los mejores empleados y dar un toque de atención a los que no han alcanzado los niveles esperados de productividad.

Todo ello se combina con una gran autonomía para los trabajadores, que solo tendrán que rendir cuentas cuando sus tareas hayan sido completadas. Bizneo (2021)

Así mismo Spring Professional (2021) nos indica que los estilos de liderazgo varían de una empresa a otra. Algunas organizaciones dan rienda suelta a sus gerentes, mientras que otras empresas quieren un enfoque estándar para mantener una visión, una declaración de misión o una imagen. Si bien hay docenas de estilos de liderazgo, el liderazgo transaccional es un modelo de gestión que recompensa la automotivación y reprende el bajo rendimiento.

Igualmente, EAE Bussines (2021) nos menciona que la palabra "transacción" se refiere al intercambio de un valor o bien entre dos o más personas. En ese sentido, el liderazgo transaccional se define por fijar una relación en la que un trabajador recibe una remuneración, premio o incentivo a cambio de realizar todas aquellas tareas que el líder, que en este caso es la autoridad del proceso, el jefe o responsable directo, le encarga hacer. Como en ningún otro modelo de liderazgo, el trabajo realizado se convierte en un bien de intercambio directo.

Por ello es interesante ver como las anteriores definiciones enmarcan que el liderazgo transaccional se centra en el intercambio de mejoras productivas por beneficios como bonificaciones o similares, los cuales centran mejoras o incrementos de la productividad a corto plazo. Adriana M. (2019) nos dice que un líder transaccional está focalizado en alcanzar una meta y tiene claro que para lograrlo en tiempo y forma debe comprometer a todo su equipo. Para ello premia a los miembros que hacen su tarea correctamente, ya sea mediante incentivo económico o promoción hacia un puesto superior o reconocimiento público. En contrapartida y, como no podía ser de otro modo, pena o "castiga" a aquellos que no trabajan en pro de los objetivos institucionales, relegando una promoción, no otorgando un plus en dinero a final de año e incluso a través de una desvinculación de la empresa.

La aplicación de las técnicas del liderazgo transaccional suele traducirse en una mejora de los resultados operativos a medio y largo plazo. Es posible que los trabajadores encuentren alguna dificultad para adaptarse a los nuevos criterios en un primer momento, pero posteriormente tienden a mejorar su rendimiento. Esto sucede gracias al sistema de incentivos, que da a los profesionales más ambiciosos la posibilidad de mejorar su situación dentro de la empresa o sus condiciones retributivas. Una ventaja adicional es la de que esta mejora de los resultados no es el resultado de ninguna inversión económica ni precisa de mayores recursos humanos. Contar con un sistema objetivo que permita premiar a los mejores trabajadores es clave. Si bien afirman que es efectivo cuando se trata de fijar metas claras y que deban ser alcanzadas en un periodo de tiempo determinado, hoy en día, "la mayoría de las compañías lo están dejando atrás ya que otros factores tan importantes como la motivación personal y los beneficios emocionales han entrado a jugar un papel preponderante en los niveles de productividad y competitividad de una compañía", afirma González (2020)

El liderazgo Transformacional

Rivera Yeira, Conrado Joselin (2016) Se caracteriza por ser un liderazgo carismático, flexible y visionario. Se ejerce de un modo compartido con los miembros, a quienes se les hace parte de una visión, cultura o compromiso y no se sustenta en el poder autoritario de uno de los miembros del equipo; debido a esto, puede definirse también como inclusivo y comunitario. Actualmente, se considera como el más idóneo para las organizaciones, pues fomenta el compromiso colectivo hacia la consecución de metas e impulsa procedimientos más efectivos y eficientes para alcanzarlas

Así mismo Figuerola Norberto (2021) Este tipo de liderazgo está basado en cumplir con los objetivos y con el desempeño esperado, recompensar si se logran los objetivos, y castigar o reprender si no. Se denomina así porque la "transacción" sería lo que la organización le paga a los miembros del equipo a cambio de su esfuerzo y su cumplimiento. La base del liderazgo transaccional es una transacción o proceso de intercambio entre los líderes y sus seguidores. El líder transaccional reconoce las necesidades y los deseos de los seguidores y, después, explica con claridad como podrán satisfacer esas necesidades y deseos, a cambio de que cumplan los objetivos especificados y que realicen ciertas tareas.

Por ello AFFSU (2021) nos dice que el liderazgo transformacional es exactamente un estilo de liderazgo que se centra principalmente en crear cambios en un equipo o en una organización, de ahí el nombre "transformacional". Los líderes transformacionales canalizan sus esfuerzos para inspirar, alentar y motivar a sus empleados para que sean autónomos y busquen formas diferentes (¡y mejores!) De hacer las cosas. Los empleados que están facultados para asumir la responsabilidad de su trabajo están más comprometidos y son más productivos, lo que lleva a un mayor rendimiento. Es un estilo de gestión que está diseñado para dar a los empleados más espacio para ser creativos, mirar hacia el futuro y encontrar nuevas soluciones a viejos problemas ", escribe Sarah K. White en un artículo sobre liderazgo transformacional para CIO.

Además, los líderes transformacionales generan confianza en su equipo. La poca confianza se traduce en baja productividad. Es menos probable que los empleados que no se sienten confiables tomen la iniciativa o

presenten nuevas ideas. Sin embargo, un lugar de trabajo basado en la confianza puede conducir a una mayor productividad, rentabilidad y menor rotación, como se encuentra en el informe Estado de la fuerza laboral global de Gallup. Gabriela Ormeño (2019).

El liderazgo transformacional enfatiza las emociones y los valores y dan por hecho que líderes y subordinados se impulsan mutuamente hacia niveles más altos de moralidad y motivación. Así, los líderes transformacionales amplían y elevan el interés de los subordinados, generando conciencia y aceptación entre los seguidores y motivando a los subordinados a ir más allá del interés personal por el bien del grupo Aragonéz Medrano (2019)

Así mismo Suárez Elvis (2019) Los líderes transformacionales tienen una clara visión de dónde la empresa habrá de estar en el futuro y qué es lo que habrá de hacer en el futuro. En efecto, los líderes transformacionales crean una visión innovadora de creencias fuertemente relacionadas a la misión, comunicación y articulación con los empleados, de tal forma que logren una congruencia en valores y creencias, así como una visión compartida de la misión a cumplir. Empoderar a los empleados con mayores niveles de confianza y libertad solo funciona si se combina con una responsabilidad efectiva. Si los miembros del equipo abusan de la confianza y la libertad de su líder al no hacer lo que les corresponde o al producir un trabajo de baja calidad, socava la confianza del grupo y anula todos los beneficios que de otro modo se obtendrían. Alternativamente, la Oficina de Administración de Personal de EE. UU. Ha descubierto que hacer cumplir de manera justa la responsabilidad conduce a una mayor moral de los empleados, una mayor satisfacción en el trabajo, un mayor compromiso con el trabajo y un mayor rendimiento general.

Por lo tanto, un Líder Transformacional es aquel que contrario a querer ejercer una imposición a las personas que tiene a su cargo, los hace caminar a su lado, considerándolos como parte activa hacia el logro de un propósito, motivándolos constantemente, impulsándolos a ser mejores y haciéndoles creer en sus propias capacidades y habilidades. Lo anterior mientras les muestra la manera como su contribución será de gran aporte en el logro de objetivos compartidos por todo el equipo de trabajo, porque se sienten reconocidos, valorados y con la creencia de poder ser mejores de lo que ya son y aportar más al crecimiento de la organización.

Por ello Cappa Lenny (2018) nos dice que el liderazgo transformacional favorece de manera extraordinaria la obtención de ventajas competitivas para la organización, teniendo en cuenta que la certeza en su visión de futuro es capaz de incentivar el aprendizaje continuo en los miembros de la organización, para adquirir las competencias que les permita asumir los nuevos roles que demanda el momento y promueven la innovación y de esa manera lograr resultados superiores.

De igual modo cuando el liderazgo promueve una cultura organizacional basada en el trabajo en equipos, donde predominan valores organizacionales como el compromiso, honestidad, responsabilidad social, el aprendizaje continuo e innovador, se sientan sólidas bases para proporcionar ventajas competitivas a la organización. En el entorno altamente competitivo en el cual conviven las empresas caracterizado por la globalización, la incertidumbre, grandes e imprevisibles cambios, el desarrollo sostenido de la tecnología, las prácticas efectivas del liderazgo efectivo pueden abrir oportunidades para las empresas no solo para mejorar su desempeño sino, para implementar estrategias que la conduzcan a obtener ventajas competitivas y al logro de la competitividad.

El Empowerment

Carlos Cálix (2017) Los grandes supuestos del empowerment consideran que una organización que se sustente sobre una ideología de potenciación obtendrá mejores resultados y desarrollará mejor sus recursos que una organización que esté sustentada sobre una ideología de dependencia, partiendo de que el empowerment se relaciona con la renovación y mejoramiento organizacional. Cualquier iniciativa de empowerment en las organizaciones dará como resultado muchas más oportunidades de éxito en el desarrollo de las actividades empresariales. Sin duda, el empowerment puede ser usado como herramienta para promover la efectividad gerencial y organizacional a través de tres determinantes estructurales a empoderar: oportunidad, poder y distribución de personal.

Resulta importante distinguir entre empowerment como proceso (empowering) y resultados de empowerment (empowered); considerando que los procesos de empowerment son aquellos en los que las personas crean o reciben oportunidades de control sobre sus propios destinos e influyen en las decisiones que afectan a sus vidas, mientras que los resultados de empowerment se refieren a los efectos o consecuencias de dichos procesos.

El empowerment implica aumentar el poder de los empleados en la toma de decisiones, siendo la delegación un factor importante para su implantación el empowerment es un cambio de estilo que conduce a incrementar la delegación, la comunicación y la responsabilidad de los empleados, ya que los directivos tienden a liberar el poder, lo que hace que las personas tengan un campo de acción más amplio en su trabajo a la hora de tomar decisiones. En tal sentido es necesario una comunicación clara y abierta, la implementación de equipos de trabajo, crear sinergia en

los integrantes de los equipos para lograr el cambio de una organización piramidal a una más plana en su estructura, siempre que dichas actividades estén encaminadas a generar en los colaboradores la sensación de ser dueños de las actividades por realizar y que poseen la capacidad para desarrollar satisfactoriamente las funciones que les encomienden, incrementando así el empowerment en ellos, de tal forma que se pueda obtener el éxito empresarial.

Conclusiones

Las organizaciones se mueven en un entorno constantemente cambiante, lo que demanda de un liderazgo que asuma la gestión de una manera diferente, más integral, donde sea posible valorar en toda su magnitud, la complejidad de cada una de las decisiones que debe tomar, las que impactan no solo en los resultados de la empresa sino, en las personas que la integran.

Entonces como conclusión se puede afirmar entonces que el liderazgo es elemento más influyente de la dirección estratégica, que afecta de manera directa a la organización. Elemento que por su peso y fuerza debe responder y adaptarse a cada uno de los cambios que surjan a través de la operación, pues con esto se garantiza la eficacia y efectividad del mismo.

Se trate de liderazgo transaccional, transformacional o cualquier otro tipo, está claro que existe una gran relación entre el liderazgo y productividad, tanto tratándose de una influencia positiva como negativa. Un buen líder es capaz de llevar a la empresa a todos sus objetivos entre los que se encuentra de forma importante la mejora de la productividad. Una falta de buenos líderes puede llevar a una empresa o a una peor situación o, en el mejor de los casos, a no aprovechar todos los recursos disponibles para el mejor funcionamiento de la empresa, con la consiguiente reducción en la productividad.

Si bien no existe un tipo ideal de liderazgo, se deben tener en cuenta las características particulares de cada organización, ajustándose este a la situación y/o momento en el cual se encuentre la empresa, logrando aplicar gracias a esto diferentes estilos de liderazgo en una misma organización. Sin embargo, por los aspectos que conforman el liderazgo transformacional, enfocado siempre a motivar a las personas para que den lo mejor de sí y trabajen en pro de las metas organizacionales, este genera efectos favorables sobre la productividad. Este sentido, se puede evidenciar que la, el liderazgo, la los colaboradores y la productividad son factores fundamentales para que una empresa sea competitiva. Un buen líder mantiene motivados a sus empleados, lo que incide de manera directa en su desempeño, percepción empresarial y productividad. Así mismo el empowerment, genera grandes mejoras en las empresas al aumentar claramente sus probabilidades de éxitos y de ello vienen directamente mejoras de productividad.

Referencias

Adriana M (2019) Ejemplo de un líder transaccional: identificación y características. Artículo en línea. Disponible en: <https://empresas.infoempleo.com/hrtrends/ejemplo-lider-transaccional> Consultado el: 12-10-2021

AFFSU (2021) Liderazgo transformacional: inspire una mayor productividad, rendimiento y satisfacción laboral en su equipo. Documento en línea. Disponible en: <https://affsu.com/es/transformational-leadership.html>

Aragonez Medrano, José Jeffrey; Changanqui Arias, Ana Lucia (2019) Liderazgo Transformacional y su relación con la productividad de los trabajadores en las empresas de servicios de auditoría en Lima Metropolitana, 2019. Documento en línea. Disponible en: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652906/Aragonez_MJ.pdf?sequence=3&isAllowed=y Consultado el: 12-10-2021

Bizneo (2021) Qué es el liderazgo transaccional y cómo practicarlo. Artículo en línea. Disponible en: <https://www.bizneo.com/blog/liderazgo-transaccional/> Consultado el: 12-10-2021

Builes Maya, Juan Fernando (Diciembre de 2016). "El líder de producción». C&E. Consultado el 12-10-2021

Calix Carlos, Martínez Lisana, Hernán Vigier, Núñez José (2016) El rol del Empowerment en el éxito empresarial. Disponible en: <https://www.ipn.mx/assets/files/investigacion-administrativa/docs/revistas/117/art2.pdf>. Consultado el 26-10-2021.

Cappa Leeny, Benitez Robinson, Capa Jimena (2018) El liderazgo como fuente de ventaja competitiva para las organizaciones. Documento en línea. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202018000200285 Consultado el: 12-10-2021

EAE Bussiness (26 de Abril del 2021) Liderazgo transaccional: ventajas en la empresa. Artículo en Línea. Disponible en: <https://retos-directivos.eae.es/que-ventajas-supone-el-liderazgo-transaccional-en-una-empresa/> Consultado el 12-10-2021

Eslabón (14 de Enero 2019) Tipos de Liderazgo. Artículo en Línea. Disponible en: <https://www.eslabon.com.mx/es/articulo/25-tipos-de-liderazgo> Consultado el: 12-10-2021

Figueroa Norberto (2021) Liderazgo Transaccional y Transformacional Las dimensiones del Liderazgo. Documento en línea. Disponible en: <https://articulosbm.files.wordpress.com/2011/10/liderazgo-transaccional-y-transformacional.pdf> Consultado el: 12-10-2021

Gestión.org (2021) Liderazgo y Productividad. Artículo en línea. Disponible en: <https://www.gestion.org/liderazgo-y-productividad/> Consultado el: 12-10-2021

González Rafael (26 de Octubre del 2020) Ventajas y desventajas del liderazgo transaccional. Artículo en línea. Disponible en: <https://www.xposable.com/tendencias/ventajas-y-desventajas-del-liderazgo-transaccional/> Consultado el: 12-10-2021

Muñoz Betsy (2016) Liderazgo, Clima Organizacional y Productividad Empresarial. Documento en línea. Disponible en: <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13137/MunozRamos-BetsyCamila-2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Consultado el: 12-10-2021

Ormeño Gabriela (2019) Liderazgo digital basado en fortalezas de Gallup. Artículo en línea. Disponible en: <https://flodehr.com/liderazgo-fortalezas-gallup-cliftonstrengths-equipos-remotos/> Consultado el: 12-10-2021

Rivera Yeira, Conrado Joselin (2016) Impacto de los líderes en la productividad de las empresas de servicio de aseo en la ciudad de Barranquilla.

Rodríguez Yuber (2019) la influencia de los estilos de liderazgo en la Productividad de las organizaciones. Documento en línea. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/286064039.pdf> Consultado el: 12-10-2021

Ruiz Speare, O (2017) ¿Qué es el liderazgo? Editorial Alfíl, S.A de C.V. Disponible en: <https://elibro.net/7es/ereader/aob/regon/117658?page=37> Consultad el: 26-10-2021

Spring Profesional (21 de Julio del 2021) ¿Qué es el liderazgo transaccional? Artículo en Línea. Disponible en: <https://blogcandidatos.springSpain.com/talent-management/que-es-el-liderazgo-transaccional/> Consultado el: 12-10-2021

White Sara K. (2021) Liderazgo Transformacional.

Notas Biográficas

El **Ing. Alejandro Orduña Mondragón** es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680012@cautla.tecnm.mx, itaoalejandrotics@hotmail.com. Termino sus estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Tecnologías de la Información y comunicaciones en el Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón.

La **Ing. Beatriz Romero Mercado** es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México betina_281@hotmail.com, m21680014@cautla.tecnm.mx. Termino sus estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón.

La **Ing. Linda Chong Santos** es Estudiante del Tecnológico Nacional de México de Campus Cautla y Álvaro Obregón, Ciudad de México m21680002@cautla.tecnm.mx. Terminó sus estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Álvaro Obregón.

Fortalecimiento de habilidades básicas mediante el Proyecto de Mejora Escolar

Rubi Monserrat Ortega Resendiz¹, Karem Vilchis Pérez²
y Alejandra Pilar Porcayo Robles³

Resumen— El documento describe mi experiencia y los resultados obtenidos en la aplicación de un Proyecto de Mejora Escolar durante la segunda jornada de práctica del sexto semestre de la Licenciatura en Educación Primaria, el cual presentó como objetivo fortalecer las habilidades básicas: cálculo mental, producción de textos y comprensión lectora con los alumnos de 4° grado de primaria, con la intención de que se orientara, planeara y fortaleciera el proceso de enseñanza y el de aprendizaje, propuesta que se realizó desde la modalidad virtual en atención a la contingencia sanitaria por el Covid-19, dejando un aprendizaje significativo y formativo en favor de las competencias profesionales y genéricas.

Palabras clave—Proyecto de Mejora Escolar, habilidades básicas, intervención educativa, aprendizaje.

Introducción

A partir del 24 de marzo de 2020 derivado de la contingencia sanitaria provocada por la presencia del virus SARS-Cov-2 en nuestro país, dentro del ámbito educativo se presentaron cambios en la forma de educar. Se transitó de una modalidad presencial a una a distancia, por lo que las jornadas de práctica profesional que conforman el proceso de formación de la Licenciatura en Educación Primaria (LEP) en el ciclo escolar 2020-2021 se atendieron en una modalidad virtual mediante estrategias diversificadas para continuar con el proceso de formación docente.

Para el desarrollo de la práctica se recurrió al uso diferentes plataformas como lo fue Zoom, Google Meet o Teams o por medio de la aplicación de WhatsApp para mantener comunicación entre docentes-alumnos-padres de familia y desarrollar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La experiencia que se presenta en el documento es descriptiva, surgió a partir de la segunda jornada de práctica que se realizó del 14 al 25 de junio de 2021 en la Escuela Primaria “Flor de María Reyes de Molina”, ubicada en Toluca de Lerdo. Se planteó desde el curso de Trabajo Docente y Proyectos de Mejora Escolar del 6° semestre. El trabajo que se desarrolló dentro de la escuela primaria constó de una hora de clases cada tercer día por la plataforma Zoom.

Desde el proceso de observación, logré darme cuenta que se dejaba de lado el trabajar con cálculo mental, producción de textos y la comprensión lectora, lo que dio lugar a cuestionarme ¿Cómo fortalecer las habilidades básicas en alumnos de 4° grado? La respuesta se fundamentó en la elaboración y aplicación de un Proyecto de Mejora Escolar (PME) como un soporte para intervenir en la Escuela Primaria.

De la aplicación del PME se realizó un análisis y posterior reflexión con el objetivo de fortalecer las habilidades básicas en alumnos de 4to. grado grupo D. La finalidad del análisis fue detectar áreas de oportunidad, debilidades y fortalezas para fortalecer futuras intervenciones en las prácticas docentes dando cuenta de las competencias genéricas y profesionales que se adquirieron para el logro del perfil de egreso y que serán favorables para enfrentarme ante una sociedad cambiante, tal y como lo señala la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2020) “el presente y el porvenir esbozan nuevos escenarios que requieren ser analizados y reflexionados de manera distinta, si es que se pretende intervenir de otra manera” (p.6) lo que como docente me compromete a prepararme, indagar y probar distintas herramientas en futuras intervenciones.

Descripción del Método

Para dar respuesta al planteamiento del problema la metodología empleada en este trabajo es de tipo cualitativa, definida como: “La investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.” (Quecedo y Castaño, 2002, p.7), la cual consistió en describir mi

¹ Rubi Monserrat Ortega Resendiz es estudiante de 7° semestre de la Licenciatura en Educación Primaria de la Escuela Normal No. 1 de Toluca, en Toluca, Estado de México. rubi.ortega218@gmail.com

² Karem Vilchis Pérez es docente investigador en la Escuela Normal No. 1 de Toluca, en Toluca, Estado de México. alkabb2007@hotmail.com

³ Alejandra Pilar Porcayo Robles es docente investigador en la Escuela Normal No. 1 de Toluca, en Toluca, Estado de México appr10@hotmail.com

experiencia con base en el análisis y reflexión sobre mi intervención en un grupo de primaria considerando como insumo para trabajar las habilidades básicas un Proyecto de Mejora Escolar.

En primer lugar, elaboré un diagnóstico centrado en los niños, niñas y adolescentes (NNA) de 4° “D” que me permitió identificar las habilidades, recursos y necesidades de los alumnos. El resultado que se obtuvo arrojó que era necesario fortalecer las habilidades básicas de los alumnos, esto me permitió plantear metas y acciones para el logro del dicho objetivo, así como los responsables, el periodo y los recursos que se consideraron en el PME.

La aplicación del PME en una primera jornada de intervención, de los resultados que se obtuvieron rediseñé mi Proyecto, de manera que las acciones se modificaron e incorporaron en los diseños y guiones instruccionales de la segunda jornada de intervención de modo que los alumnos realizaron actividades que les permitieron fortalecer sus habilidades básicas de cálculo mental, comprensión lectora y producción de textos.

La intervención se desarrolló de manera sincrónica y asincrónica con el grupo, atendiendo los diseños y guiones instruccionales. Recuperé los sucesos más importantes que me permitieron hacer una valoración y reflexión de mi actuar dentro del aula en beneficio de las habilidades básicas de los alumnos, apoyándome de instrumentos como el diario y evidencias de los trabajos de los alumnos como una forma de dar cuenta de los avances obtenidos.

De los insumos más importantes los trabajos realizados por los alumnos fueron el insumo principal para obtener los resultados de la aplicación del PME, e identifiqué los elementos con los que necesitaba contar para dar cuenta de los elementos favorables para el logro de los aprendizajes esperados en los alumnos y el logro de competencias genéricas y profesionales en mi hacer docente, así como mencionar algunas recomendaciones para atender las debilidades que se detectaron.

Desarrollo

Realizar las jornadas de práctica de sexto semestre de la Licenciatura en Educación Primaria en una modalidad virtual atendiendo a la contingencia sanitaria por Covid-19 representó un gran reto, ya que se combinó el trabajo sincrónico con el asincrónico, así como el uso de diferentes plataformas como Zoom, Google Meet o Teams y de WhatsApp para mantener la interacción entre docente-alumno-padre de familia, aspectos que se tomaron en cuenta para la elaboración de un diagnóstico, considerado éste como un medio “a través del cual conocemos el estado o situación actual en que se encuentra algo o alguien con la finalidad de intervenir, si es necesario, para aproximarlo a lo ideal” (Luchetti y Berlanda, 1998, p.17).

Los resultados obtenidos de los veintidós alumnos de cuarto grado grupo “D” de la Escuela Primaria “Flor de María Reyes de Molina”, se advirtió que los alumnos no tienen las mismas oportunidades desde casa como las tendrían en la escuela, por eso reflexioné sobre ¿cómo ayudar a que los alumnos fueran capaces de aprender a pensar, a preguntar acerca de diversas situaciones vivenciales, a valorar lo que se aprende en colaborativo, fomentar su interés y la motivación para aprender a lo largo de toda la vida? Desde este campo de reflexión y al considerar los resultados del diagnóstico concluí que para lograrlo, tal y como lo sostiene la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) “es necesario el dominio de habilidades básicas de lectura, escritura y matemáticas, por lo que su aprendizaje debe ser el eje central de los esfuerzos de todo sistema educativo y, de esta manera, contribuir a garantizar para todos, una educación con calidad, equidad e inclusión (citado en la SEP, 2000, p.7).

Bajo tal aspecto surgió mi propuesta para fortalecer las habilidades básicas de los alumnos que les diera oportunidad de aprender a aprender desde una modalidad virtual. La problemática se valoró y trabajó desde el curso de Trabajo Docente y Proyectos de Mejora Escolar de 6° semestre de la LEP en el que se me mostró la forma e importancia de la elaboración de un Programa Escolar de Mejora Continua (PEMC) que se considera una propuesta para atender una problemática real respondiendo a ocho ámbitos: Aprovechamiento académico y asistencia de los alumnos; Prácticas docentes y directivas; Formación docente; Avance de los planes y programas educativos; Participación de la comunidad; Desempeño de la autoridad escolar; Infraestructura y equipamiento y Carga administrativa (SEP, 2019). Su objetivo fundamental es, previo diagnóstico de un grupo de trabajo, se planteen metas, objetivos y acciones para tender una problemática real. Dicho programa se considera multianual, lo que hace que los resultados se valoren en diferentes momentos del ciclo escolar, tomando como momento de evaluación el Consejo Técnico Escolar.

Dentro del Proyecto de Mejora Escolar a implementar dentro del grupo de práctica profesional se establecieron tres metas y para cada meta se consideraron acciones específicas con la intención de realizar actividades atendidas por docentes, alumnos y en ocasiones por padres de familia, a fin de que permitieran fortalecer las habilidades básicas en la segunda jornada de intervención (Tabla 1).

Proyecto de Mejora Escolar		
Ámbito	Aprovechamiento académico y asistencia de los alumnos	
Objetivo	Reforzar las habilidades básicas: cálculo mental, producción de textos y comprensión lectora con los alumnos de 4° grado durante las 2 jornadas de intervención para que los alumnos logren resolver operaciones básicas; redactar un texto correctamente; mantener fluidez y comprensión en la lectura.	
Habilidad básica	Metas	Acciones
Cálculo mental	<ul style="list-style-type: none"> ✚ Que el alumno resuelva operaciones mentalmente en un tiempo estimado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✚ La docente iniciará las sesiones sincrónicas con cálculo mental. ✚ La docente utiliza un cronómetro para medir el tiempo destinado para realizar el cálculo mental. ✚ El alumno realizará cálculo mental dictado por algún familiar sin escribir algoritmo y enviará evidencia (audio).
Producción de textos	<ul style="list-style-type: none"> • Que el alumno redacte al menos un párrafo de un texto respetando los signos de puntuación, coherencia y ortografía. 	<ul style="list-style-type: none"> • La docente solicita al alumno continuamente que trabaje con la producción de un texto de acuerdo a un tema visto durante las clases sincrónicas respetando los signos de puntuación, cuidando su coherencia y ortografía. • El alumno valora el sentido que le da a un texto los signos de puntuación en las sesiones sincrónicas.
Comprensión lectora	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Que el alumno mantenga una lectura fluida en un texto y al mismo tiempo que lo comprenda. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ La docente genera actividades que ayuden al alumno a desarrollar su comprensión lectora. ➤ La docente solicitará un audio del alumno en donde realice lectura de un texto ➤ La docente registra la entrega de evidencia de los alumnos que realizan las lecturas y responden a las preguntas sobre la misma.

Tabla 1. Descripción de las acciones establecidas para el logro de metas del Proyecto de Mejora Escolar.

Las acciones fueron atendidas en distintos momentos y mediante diversos recursos dependiendo las oportunidades y elementos con los que contaban los alumnos. Algunas se trabajaron mediante cuadernillos de actividades, otras se contemplaron en el diseño y guiones instruccionales. En atención a los alumnos con comunicación intermitente se elaboró un cuadernillo de actividades en el cual se incluyeron actividades para que los alumnos trabajarán los contenidos de diferentes asignaturas como Español, Matemáticas, Historia, Ciencias Naturales y Formación Cívica y Ética, actividades en las que se incorporaron las acciones del PME, en éste instrumento de manera específica se les solicitó a los alumnos escribir sobre alguna investigación realizada, responder preguntas de comprensión y solicitar al tutor o padre de familia realizar cálculo mental, las evidencias del trabajo se entregaban los días viernes de cada semana para llevar a cabo la evaluación.

Las acciones del diseño instruccional se trabajaron en las sesiones sincrónicas mediante el uso de plataforma Zoom los días martes, miércoles y jueves de 11:00 a.m. a 12:00 p.m., en las que me presenté con el papel de guía, con la finalidad de dar oportunidad a que los niños leyeran los textos con los que se iban trabajando y compartieran su opinión. En cuanto al cálculo mental sólo se repetía 2 veces y con límite de tiempo e incrementando la dificultad de manera gradual, partiendo de operaciones sencillas a más complejas. La producción de textos se trabajó con redacciones sobre el tema visto, se enfatizó en escribir lo que habían aprendido sobre el tema o les había parecido más interesante, de igual manera se les recordaba cuidar ortografía y claridad en sus textos.

Para las sesiones asincrónicas del PME las acciones se implementaron mediante ejercicios de refuerzo, mismos que fueron enviados como anexos junto con el guion instruccional mediante la aplicación de WhatsApp donde se solicitó su elaboración y se indicaba el día que se tenían que trabajar. Los ejercicios de refuerzo iban pensados con la intención de trabajar principalmente comprensión lectora y producción de textos, que incluían instrucciones claras y algunas orientaciones para cuidar ortografía y signos de puntuación como complemento del PME.

Durante la implementación y desarrollo de dichas acciones en el trabajo virtual, se presentaron algunas limitantes como: la falta de compromiso por parte de los padres de familia al no responder llamadas de teléfono, no recibir evidencias del trabajo realizado, no realizar las actividades descritas, la inasistencia de los alumnos en las sesiones sincrónicas donde se trabajó cálculo mental, no realizar las operaciones del cálculo mental en el tiempo estimado o bien hacer las operaciones en la libreta aunque se les había dicho que no lo hicieran.

Otra de las situaciones que se observó en la implementación del Proyecto fue la necesidad de hacer adecuaciones a las acciones, a partir de cuestionarme ¿qué se estoy logrando que los niños aprendan?, ¿cómo y que tanto se están reforzando las habilidades básicas de cálculo mental, producción de textos y comprensión lectora?, ¿qué recursos están facilitando el aprendizaje?, ¿cómo sabrán los niños qué tanto han aprendido?, preguntas que a través de la reflexión entendida como “una operación que presta especial atención a los interrogantes que plantea la realidad. Se trata de un movimiento de vivir de nuevo la propia experiencia, aunque ahora de otro modo” (Páez y Puig, 2013, p.16), situación que me ayudó a dar respuesta a las interrogantes que surgieron en el proceso, lo que dio lugar a nuevas oportunidades para el logro de aprendizajes tanto del docente como del alumno.

Durante la segunda jornada de intervención Classroom fue una plataforma que me permitió llevar a cabo el registro, seguimiento y evaluación de las actividades de los alumnos, sobre todo en los ejercicios de reforzamiento ya que éstos atendían el PME. En la plataforma realicé las devoluciones respectivas, les hacía notar en qué hubo fallas y los invitaba a la reflexión de lo que estaban haciendo, del mismo modo les felicitaba por sus logros y les hacía saber que iban avanzando tanto en sus habilidades básicas como en el logro de los aprendizajes esperados.

Durante mi intervención logré fortalecer mis competencias profesionales sólo algunos días, ya que no se trata solo de enumerar acciones, sino que se trata de construcciones complejas que se vieran reflejadas en el aprendizaje de los niños y en mi proceso de construcción derivado de la práctica que me permitiera responder adecuadamente a diversas situaciones y distintos ámbitos, pero considerando mi experiencia recuperada desde el diario del profesor.

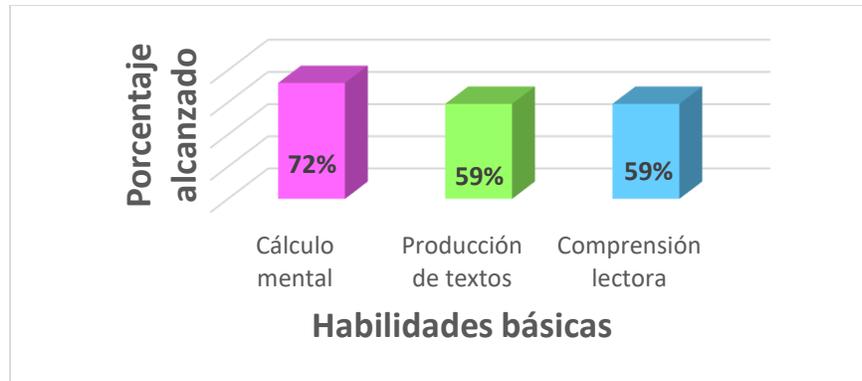
En la implementación del PME con una propuesta de innovación desarrollé y fortalecí las siguientes competencias que contribuyeran a alcanzar el perfil de egreso docente: Soluciona problemas y toma decisiones utilizando su pensamiento crítico y creativo; Utiliza las tecnologías de la información y la comunicación de manera crítica; Emplea la evaluación para intervenir en los diferentes ámbitos y momentos de la tarea educativa para mejorar los aprendizajes de sus alumnos; Selecciona estrategias que favorecen el desarrollo intelectual, físico, social y emocional de los alumnos para procurar el logro de los aprendizajes (Diario Oficial de la Federación, 2018).

Lo anterior se consideró porque para intervenir previamente se diseñó una planeación en la cual eran considerados diversos elementos como los aprendizajes esperados, el material didáctico, estrategias de aprendizaje pensadas con base en las necesidades y las características de los alumnos, la cual se desarrolló recurriendo al uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) de manera crítica para lograr así llevar a cabo el proceso de enseñanza y el de aprendizaje.

Resultados

El Proyecto de Mejora Escolar que se implementó como insumo para fortalecer las habilidades básicas de los alumnos se obtuvo mediante la implementación de diversos instrumentos, tales como rúbricas y listas de cotejo durante las dos semanas de la segunda jornada de práctica. Los resultados fueron que un 64% de los resultados fueron favorables. La información se obtuvo mediante el seguimiento y evaluación de las evidencias que los alumnos enviaban por Classroom semanalmente, así como de la participación y asistencia de los alumnos en las sesiones sincrónicas.

Las metas fueron valoradas de manera diferenciada, puesto que para cada habilidad se realizaron acciones diferentes, atendidas de manera sincrónica o asincrónica, llevando a cabo una evaluación diferenciada de igual manera para cada una de las habilidades básicas de los alumnos (Gráfica 1).



Gráfica 1. Porcentaje logrado para cada una de las metas en las habilidades básicas.

Uno de los aspectos principales que favorecieron el logro de los resultados, fue el compromiso que presentaron algunos padres de familia, que con falta de recursos hicieron el esfuerzo por cumplir y preocuparse por la educación de los alumnos sobre todo para evitar el rezago, aquí es importante destacar que “La educación es un proceso muy largo que comienza siendo impartida por la familia y luego la escuela y se necesita de ambas partes para conseguir un pleno desarrollo educativo y personal del niño/a” (Domínguez, 2010, p.1) en este caso al ser casi cierre de ciclo escolar la participación de la familia en el aprendizaje a distancia, lo que se vio reflejado sólo en logro del 70% de evidencias y trabajo de los alumnos.

Comentarios Finales

Toda práctica mediante la recuperación de datos, análisis y reflexión deja un aprendizaje y posterior a ello se está en posibilidad de identificar qué funcionó, qué pudo ser diferente y qué definitivamente no fue una buena opción para llevarlo al aula, en esta ocasión con base al cuestionamiento ¿Cómo fortalecer las habilidades básicas en alumnos de 4° grado? Las acciones propuestas y atendidas desde un PME permitieron ayudar a los alumnos a reforzar sus habilidades básicas siempre y cuando fueran atendidas las indicaciones solicitadas.

De igual manera la valoración del logro de las acciones del PME de manera oportuna antes de la intervención permitió hacer adecuaciones necesarias que favorecieron el logro del objetivo. Los ejercicios de refuerzo se consideraron un elemento clave para atender las acciones de PME ayudando al alumno a reforzar sus habilidades básicas. De igual manera, dictar el cálculo mental de manera gradual empezando con operaciones más fáciles a más complejas favoreció a obtener más aciertos.

Los guiones y diseños instruccionales al estar redactados de manera clara y precisa permitieron a alumnos, padres de familia y docentes externos su comprensión y favorecieron de manera oportuna el logro de los aprendizajes esperados en tanto las actividades se atendieron correctamente.

El cuadernillo de actividades para el trabajo asincrónico permitió a aquellos alumnos con comunicación intermitente tener la oportunidad de avanzar con los contenidos curriculares y el logro de los aprendizajes esperados siempre y cuando fueron realizadas por los alumnos.

De lo anterior, cabe recalcar que el objetivo no se logró en un porcentaje mayor al 70% porque atender habilidades como el cálculo mental, la producción de textos y comprensión lectora requieren de un trabajo constante y los resultados dependerán de la comunicación, dedicación y compromiso que cada uno de los responsables tengan para con la educación y el aprendizaje de los alumnos.

De la evaluación y valoración del logro del objetivo del PME recupero que se puede completar totalmente solo si se le da seguimiento continuo a las acciones, pero estas se deben de adecuar al contexto. El proyecto puede ser virtual, presencial o híbrido, aunque las actividades deben ser atendidas de acuerdo a las necesidades e intereses de los alumnos, las cuales se sugiere sean parte del PME como medio que favorece el desarrollo personal y académico del alumnado “un error frecuente que debe evitarse es considerar a los programas de mejora como un fin y no como un medio para ofrecer una educación integral y de excelencia para las niñas, niños y adolescentes (NNA)” (SEP, 2019, p.7).

Se sugiere con la experiencia vivida que el docente debe adoptar nuevas estrategias de enseñanza y de aprendizaje para mejorar el desempeño de los alumnos y así logren el desarrollo de aprendizajes significativos, considerando la conformación de sus alumnos.

Se enfatiza sobre todo que es importante considerar el diagnóstico del grupo, ya que permite recuperar el nivel cognitivo de los alumnos y con base en ello revisar las instrucciones de los ejercicios que se llegan a plantear, ya que

en algunos casos son confusas. De igual manera contemplar a la planificación como “una hoja de ruta que hace consciente al docente de los objetivos de aprendizaje que busca en cada sesión” (SEP, 2017, p.7) desde la cual se pueden considerar ajustes sobre la marcha, pero sin perder de vista los objetivos que se pretenden lograr mediante la intervención.

Referencias

Diario Oficial de la Federación. (2018, 3 de agosto). Acuerdo número 14/07/18. Por el que se establecen los planes y programas de estudio de las licenciaturas para la formación de maestros de educación básica que se indican. (Continúa en la Tercera Sección). Diario de la federación, México. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5533902&fecha=03/08/2018

Dominguez, S. (2010, 8 de mayo). La Educación, cosa de dos: La escuela y la familia. Revista digital para profesionales de la enseñanza, 8. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd7214.pdf>

Luchetti, E. L. & Berlanda, O. G. (1998). El diagnóstico en el aula. 2ª. Ed. Argentina. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/2083912fc03e4aaa4dc658bf2137285b.pdf>

Páez, M y Puig, J. (27 de noviembre de 2013). La reflexión en el aprendizaje-servicio. *Internacional de educación para la justicia social*, 2 (2), 13-32. <http://www.rinace.net/riejs/numeros/vol2-num2/art1.pdf>

Quecedo, R. y Castaño, C. (2002). Introducción a la metodología de investigación cualitativa. *Psicodidáctica* 14, 5-39. <https://www.redalyc.org/pdf/175/17501402.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2017). Elementos de la planeación didáctica y evaluación formativa en el aula de los aprendizajes clave en el marco del modelo educativo 2017. SEP. <http://supervision18seiem.edu.mx/images/materiales/Elementos-de-planeacion-y-evaluacion.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2018). Exploración de habilidades básicas en lectura, producción de textos escritos y cálculo mental. Ira ed. SEP. <https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2020/02/Manual-de-exploraci%C3%B3n-de-habilidades-b%C3%A1sicas-para-Primaria.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2019). Orientaciones para elaborar el programa escolar de mejora continua. SEP. <http://educacionbasica.sep.gob.mx/multimedia/RSC/BASICA/Documento/201908/201908-RSC-jMPI5xCRGJ-OrientacionesPEMCOK.pdf>

Secretaría de Educación Pública (2020). Programa del curso. Innovación y trabajo docente. Quinto semestre. Ira ed. SEP. <https://www.cevie-dgespe.com/documentos/1157.pdf>

Reciclaje de Viruta de Acero en Procesos de Maquinado, como Taladrado, Fresado, Aserrado y Torneado

Ruth Julieta Ortiz Fernández¹, Dra. Irma Martínez Carrillo² y
Dr. Carlos Juárez Toledo³

Resumen—Los diversos cambios ambientales, sociales, económicos y culturales que se han originado por el estilo de vida del ser humano ha sido un parteaguas en las formas de cómo hacer las cosas, no siendo diferente en el área de la industria del maquinado, donde se produce un residuo llamado viruta el cual comúnmente es simplemente desechado al medio ambiente muchas veces en basureros clandestinos.

En este trabajo se propone el reciclaje de la viruta de acero a través de un proceso especial constituido por una máquina con separadores magnéticos, compactadoras y hornos; gracias a este proceso, habrá nuevas posibilidades para darle una adecuada segunda vida útil al residuo, generar un área económica adicional y promover la correcta recolección para evitar la generación de contaminación al ambiente.

Palabras clave—viruta, acero, mecanizado, ambiente y reciclaje.

Introducción

Como resultado de la penetración de herramienta en una pieza, se desprenden partes pequeñas del material, en este caso acero, es lo que se conoce como viruta.

Para hacer posible la formación de la viruta de acero, se consigue mediante las siguientes fases: el recalcado, es cuando la herramienta aplasta el acero y lo deforma, enseguida viene el corte del material, donde se supera el esfuerzo del acero, trayendo como consecuencia el corte de este (la viruta), posteriormente la salida de la viruta, según el tipo de maquinado, la viruta se corta en diferentes tamaños [1]

De acuerdo con la geometría de la herramienta, el tipo de material a maquinar y las condiciones de corte, es la forma de la viruta. Los tipos de viruta se mencionan a continuación: la viruta discontinua, se produce cuando se maquina en materiales frágiles y a bajas velocidades, grandes avances y profundidades, la viruta se fracciona en diminutas porciones, a partir de ahí se obtiene una textura irregular, debido a la fricción de la herramienta y viruta; y viruta continua, es la viruta larga y como su nombre lo dice, continua, el maquinado es en materiales dúctiles y altas velocidades con pequeños avances y profundidades, la superficie que se adquiere tiene un buen acabado, porque hay baja fricción entre la herramienta y viruta [2].

Ahora bien, en cuanto a la obtención de la viruta, la herramienta tiene que realizar ciertos movimientos, los cuales son de penetración, este determina el espesor de la viruta, el movimiento de corte, en el que la viruta arranca el acero gracias a revoluciones, por último, el movimiento de avance, este se combina con el de corte y gracias a este hay un arranque de viruta continuo. Los maquinados por arranque de viruta, como su nombre lo dice, cortan o arrancan el material de acero, algunos de ellos son [3]:

- **Taladro:** Es una operación, donde la herramienta realiza agujeros circulares en la pieza a maquinar, donde una broca es montada en la máquina que taladra, la cual va girando a cierta velocidad y produce viruta de acero.
- **Fresado:** Consiste en una herramienta con unos o varios filos que mientras rota provoca un corte en el material.
- **Aserrado:** Este tipo de maquina puede ser manual, donde una hoja de sierra se desliza de un lado a otro, lo que produce un corte en el acero, provocando el desprendimiento de la viruta.
- **Torneado:** Consta de una máquina, con un movimiento rotatorio o circular, el cual crea superficies de revolución (piezas cilíndricas), al realizar esta operación hay desprendimiento de viruta.

En la figura 1 se muestran los principales procedimientos de maquinado con arranque de viruta.

¹ Ruth Julieta Ortiz Fernández es Alumna de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, Tianguistenco, Estado de México, México. rortizf001@alumno.uaemex.mx

² Dra. Irma Martínez Carrillo es Profesor de Tiempo Completo de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, imartinezca@uaemex.mx

³ Dr. Carlos Juárez Toledo es Profesor de Tiempo Completo de la licenciatura de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, cjuarez@uaemex.mx

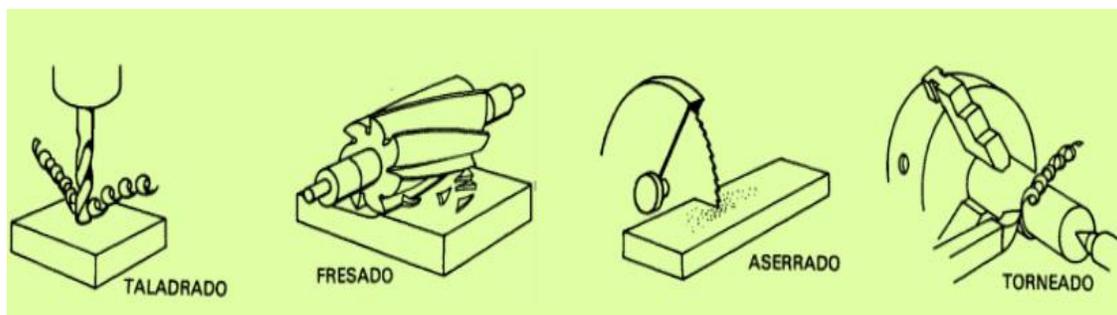


Figura 1. Procedimientos de mecanizado con arranque de viruta [4].

En diversos procesos de maquinado, como son el taladrado, fresado, aserrado y torneado, como se ha mencionado anteriormente hay desprendimiento de viruta, un residuo industrial que puede contener elementos tóxicos que producen afectaciones cutáneas y respiratorias, como consecuencia de los fluidos utilizados en el mecanizado.

Los fluidos utilizados en los procesos de mecanizado son taladrinas, las cuales pueden contener sustancias, las cuales se enumeran en la tabla 1.

Taladrinas		
Aceites	Emulgentes	Inhibidores de corrosión
<ul style="list-style-type: none"> • Aceites minerales (de tendencia nafténica) • Aceites animales o vegetales • Aceites sintéticos (alquilbencenos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Catiónicos • Aniónicos (por ejemplo Na_2SO_4) • No iónicos (trietanolamina, poliglicoleter, alilfenol oxietilo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Nitritos (NaNO_2, nitrito de diciclohexilamonio) • Aminas (mono-bi-trietanolamina, ciclohexilamininas) • Boratos (bacterioestático) y carbonatos

Tabla 1. Sustancias que podría contener una taladrina usada en el proceso de mecanizado [5].

Las virutas de acero que contienen dichas taladrinas, tienen afecciones en el ambiente y salud pública, debido al que son desechadas; contienen emulgentes que al ser vertidos en cuerpos de agua desprenden DQO (Demanda Química de Oxígeno, parámetro usado para medir el grado de contaminación); por otro lado, las taladrinas también contienen inhibidores de corrosión, los cuales forman nitrosaminas Boro, que es una sustancia muy tóxica, específicamente compuestos químicos como nitritos y aminas, son causa de la formación de nitrosaminas cancerígenas e irritación, los boratos traen como consecuencia irritación, provocan alergia y son nocivos para el ambiente [6].

En la actualidad, es muy importante que consideremos el darles una segunda vida útil a los residuos, por las afecciones mencionadas anteriormente es que se pensó en una forma de reciclar la viruta de acero, con la finalidad de evitar más contaminación al ambiente.

Descripción del Método

Manejo de la viruta de acero

El manejo de la viruta comienza desde su recolección, para esto se recomienda hacerlo de forma manual, es decir, colocar cajas de cartón debajo de cada una de las máquinas-herramienta de cada uno de los mecanizados (taladrado, fresado, aserrado y torneado), de esta manera la mayor parte de la viruta cae en la caja y la que no, se aconseja recaudarla con una escoba y un recogedor; enseguida se procede a almacenar la viruta recolectada.

Posteriormente, se recomienda que la viruta sea transferida a una centrifugadora, para que así esta sea separada del refrigerante, lo que trae como beneficio la recuperación de este, el cual podría ser reutilizado en la manufacturación del proceso del que se haya obtenido la viruta y también la recuperación de esta, para hacer más fácil la separación de los materiales ferrosos (viruta de acero) y no ferrosos (refrigerante y/o aceites) [7]. Esto último, es aconsejable hacerlo con tambores magnéticos porque funcionan para separar los materiales metálicos de los que no lo son, lo que ayuda en el rescate de la viruta, ya que es un equipo versátil capaz de trabajar a diferentes temperaturas [8], entonces, se puede pasar al siguiente paso.

Se continúa compactando la viruta, con ayuda de prensas que son utilizadas comúnmente en la industria del reciclaje (en este caso, compactación de chatarra metálica), al utilizar la prensa la viruta se transformará en un cubo de metal, lo que favorece su fundición [9].

La fundición del cubo de viruta se puede realizar a partir de un horno de inducción, puesto que su uso es principalmente para materiales como el acero, este tipo de horno funciona por medio de una bobina que genera un campo magnético en el metal; al usar este horno se obtiene una fundición de gran calidad y pureza [10].

Finalmente, se obtiene la fundición de acero que debe cumplir con características generales [11] como:

1. Facultad de dilatarse o fundirse, con la temperatura a la que sea sometido.
2. Debe tener ductilidad.
3. Capacidad para ser soldado.
4. Poseer maleabilidad.
5. Contar con conductividad eléctrica.

Es recomendable utilizar moldes de arena para la solidificación de la fundición obtenida del paso anterior, es decir, se vacía el acero fundido en el molde que tenga la figura de la pieza que se quiera obtener, se deja enfriar y solidificar, por último, se rompe el molde y extrae la fundición (pieza final) [12]. El proceso de inicio a fin se puede ver en la Figura 2.

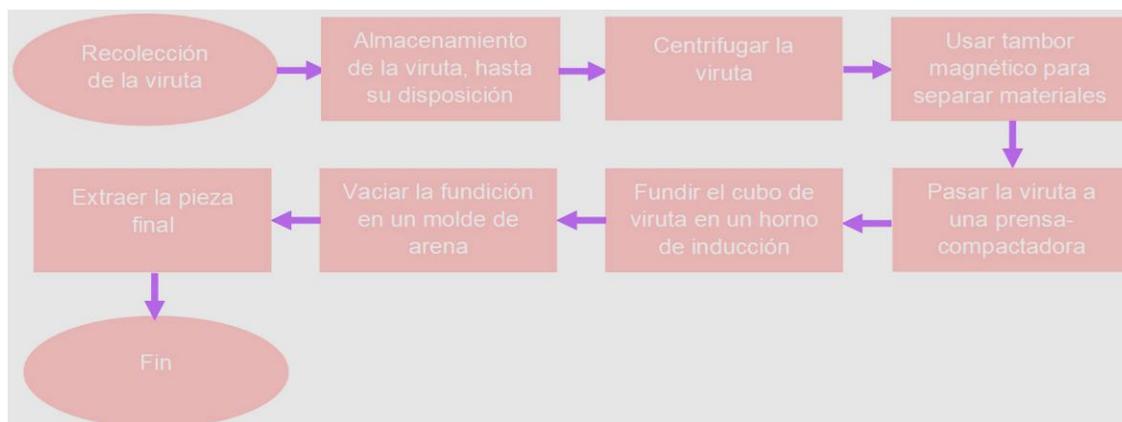


Figura 2. Proceso de reciclaje de la viruta (Elaboración Propia).

Equipo de seguridad personal requerido

Es crucial que, para el manejo de la viruta de acero, se cuente con el equipo necesario para la seguridad personal de cada uno de los que trabajen en el proceso, con base en la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-017-STPS-2017, considérese lo mencionado en la tabla 2.

Región anatómica	Equipo de Protección Personal	Tipo de riesgo en función de la actividad del trabajador
Cabeza	Casco contra impacto	Posibles golpes con la maquinaria utilizada en el proceso del reciclaje o exposición al residuo (viruta de acero).
Ojos	Lentes de seguridad	Riesgo de proyección de las partículas de la viruta de acero en los ojos.
Extremidades superiores	1. Guantes contra altas temperaturas 2. Guantes contra agentes mecánicos	1. Se tienen que utilizar en el momento que el residuo este pasando por el horno de inducción. 2. Se recomienda usarlos durante todo el proceso (exceptuando su uso durante la fundición).
Tronco	Overol	El personal lo tiene que usar, porque en uno de los pasos del proceso de reciclaje, se trabaja a altas temperaturas.
Extremidades inferiores	Botas de calzado ocupacional	Proteger los pies de cada integrante del personal, ya sea de golpes o resbalones.

Tabla 2. Equipo de seguridad personal, marcado en la PROY-NOM-017-STPS-2017.

El equipo mencionado en la tabla 2, es indispensable que lo use cada uno de los colaboradores, debido a que toda empresa u organización debe cuidar la seguridad de su personal, además que, en el proceso de reciclaje de la viruta de acero, hay ciertos riesgos que pueden atentar contra la salud de los integrantes.

Área de oportunidad

A través del reciclaje de la viruta de acero, se pueden obtener nuevos productos, o puede traer beneficios dentro de la empresa u organización en la que se lleve a cabo, las áreas de oportunidad de pueden observar en la Figura 3.

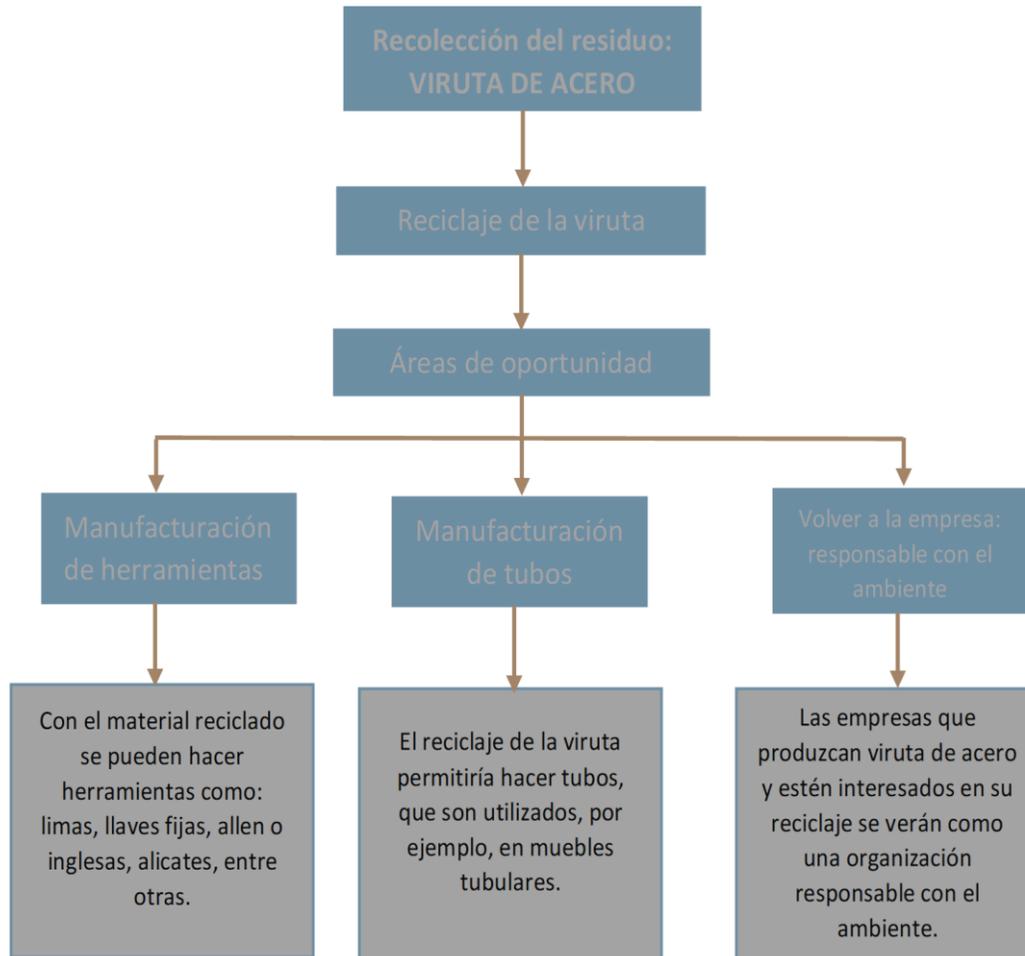


Figura 2. Áreas de oportunidad del reciclaje de la viruta de acero (Elaboración Propia).

Además, el reciclaje de la viruta de acero favorecería al ambiente, ya que este residuo no se vería desechado en basureros clandestinos, sino que se le daría una segunda vida útil, evitando que este traiga daños en el agua, suelo o salud pública, porque los aceites y/o refrigerantes que tiene la viruta de acero suelen ser tóxicos.

Comentarios Finales

Conclusiones

En este trabajo se mostró una propuesta para el reciclaje del residuo viruta de acero, el cual suele ser producido en procesos de mecanizado, tales como taladrado, fresado, aserrado y torneado, gracias al movimiento de la herramienta se obtiene viruta de proporción muy pequeña o larga, sin embargo, ambas pueden ser recicladas.

La viruta suele ser desechada en lugares indebidos que pueden traer consecuencias negativas en la salud pública, que van desde enfermedades respiratorias, alergias, hasta cáncer, también provoca afecciones en cuerpos de agua, por el desprendimiento de DQO de las taladrinas. Por esta razón es tan importante pensar en darle una segunda vida útil a este residuo.

Para el reciclaje de este residuo se aconseja hacer uso de herramientas como una centrifugadora, tambor magnético, prensa, horno de inducción, molde de arena y evidentemente para el manejo de esta maquinaria, se necesita de personal calificado, el cual debe contar con equipo de seguridad para evitar que le ocurran lesiones.

Es importante mencionar que el reciclar la viruta de acero traería como beneficio la recuperación del refrigerante que contenga la viruta, para su posterior uso; gracias a este proceso podrían fabricarse productos como llaves allen, fijas, limas, tubos que se pueden usar en la manufacturación a manera de materia prima.

Referencias

- [1] Groover, M. (1997). Fundamentos de manufactura moderna. México: Prentice-Hall. 283p.
- [2] Kalpakjian, S., & Schmid, S. (2002). Manufactura, ingeniería y tecnología. México: Pearson Educación. 264p.
- [3]: Molera Solà, Pere, Electromecanizado, electroerosion y mecanizado electroquímico, Ed. Marcombo, 1989. ISBN: 9788426707444.
- [4] F.R. Morral, Metalurgia general. Tomo II, Ed. Reverte, 2021, ISBN: 9788429191530.
- [5] M. I. Martínez Martínez, M. Sanchez Arzálluz, J. Terradillos Azqueta, Estudio sobre la tecnología deultrafiltració: aplicable al tratamiento deresiduos de fluidos de corte acuoso", Mapfre seguridad No. 55 Tercer Trimestre 1994.
- [6] Rodríguez, J., Castro, L., & del Real, J. (2012). Procesos industriales para materiales metálicos. Madrid, España: Editorial Visión Libros. 91-92pp.
- [7] Francisco Javier Luque Romera, Máquinas, herramientas y materiales de procesos básicos de fabricación. FMEE0108, Ed. IC Editorial, 2017. ISBN: 9788417086510.
- [8] A. Leyensetter, G. Würtemberger, Tecnología de los oficios metalúrgicos, Ed. Reverte, 1987, ISBN: 9788429160666.
- [9] E. Paul DeGarmo, J. Temple Black, Ronald A. Kohser, Materiales y procesos de fabricación, Volumen1, Ed. Reverte, 1988,ISBN: 9788429148220.
- [10] Hans Appold, tecnología de los metales para profesiones técnico mecánicas, Ed. Reverte, 1984, ISBN: 9788429160147.
- [11] Joseph Edward Shigley, Larry D. Mitchell, Diseño en ingeniería mecánica, Ed. McGraw-Hill, 1985, ISBN: 9 789684516076.
- [12] Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, Manufactura, ingeniería y tecnología, Ed. Pearson Educación, 2002, ISBN: 9789702601371.

Notas Biográficas

Ruth Julieta Ortiz Fernández estudiante de Ingeniería en Producción Industrial en la Universidad Autónoma del Estado de México, México.

La **Dra. Irma Martínez Carrillo** obtuvo su título de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, Unidad Guadalajara, 2003 y 2008 respectivamente, Ganadora de los certámenes nacionales de tesis en el área de Informática y Control a nivel Maestría y Doctorado en 2005 y 2009. Actualmente es profesora de tiempo completo en la UAEMex.

El **Dr. Carlos Juárez Toledo** obtuvo su título de Maestría y Doctorado en Ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica del CINVESTAV, Unidad Guadalajara, 2003 y 2008 respectivamente, desarrollo una estancia doctoral en el departamento de Eléctrica y Computación de NU, Boston, Massachussets en 2005 y una estancia posdoctoral en la Facultad de Ingeniería Eléctrica en la UNAM en 2008-2009. Actualmente es profesor de tiempo completo en la UAEMex.

Dominios del Ecosistema Empresarial que Inciden en las Pymes de la Ciudad de Comayagua: Diagnóstico de sus Dimensiones

Dra.(c) Cindy Nazareth Ortiz Guzmán¹

Resumen— El artículo tiene como propósito fundamental comprender las Dimensiones que predominan en los dominios del Ecosistema Empresarial. La metodología utilizada es la investigación aplicada basada en el modelo Babson College, propuesto por Daniel Isenberg. Las perspectivas futuras de la investigación están relacionadas a la profundización de cada dominio que compone al Ecosistema Babson College, por ser considerado el más objetivo y completo y adaptar cada dimensión que compone los dominios al desarrollo de las Pymes. Como resultado, se encontró que las dimensiones utilizadas en Ecosistema Empresarial basadas en el Babson College, presentan resultados favorables para considerar que existen un Ecosistema Empresarial en la ciudad de Comayagua. En conclusión, cada dominio tiene representatividad en el desarrollo de las Pymes de acuerdo con las dimensiones utilizadas.

Palabras clave—Pymes, Ecosistema Empresarial, Babson College.

Introducción

Al ser las pequeñas y medianas empresas (Pymes) aquellas empresas que enfrentan ciertos límites, entre ellos, los de tipo financieros, de liderazgo, de mercado, así como la falta de apoyo a través de políticas de leyes que beneficie a su desarrollo, dadas las situaciones económicas de su entorno. A pesar de las dificultades que presentan, las Pymes son consideradas como unidades de mucha importancia en las economías, dado que contribuyen a la Generación de Empleo, Tributación Fiscal y Crecimiento Económico, Dini y Stumpo (2018). Por lo que, Zevallos (2003) expone algunas situaciones que atraviesan las Pymes, entre las cuales destaca 1) El peso de las instituciones; 2) Las condiciones del entorno desde la visión del empresario 3) Las políticas de fomento, mismas que los dominios del Ecosistema Empresarial proporciona.

En la actualidad, ya no basta que las empresas se enfoquen en lo que hacen por sí mismas, si quieren alcanzar el éxito y sobrevivir, deben buscar estrategias que les permita desarrollarse, y el Ecosistema Empresarial es precisamente lo que ofrece, trabajar para beneficio de los propios actores, siendo entonces, los Ecosistemas Empresariales los espacios en donde los actores de empresas cooperan, pero a la vez compiten entre sí (Moore, 1993). En vista que los Ecosistemas Empresariales se componen de diferentes dominios, se ha tomado a bien considerar el modelo que propone el Babson College, por los dominios entre los cuales, resaltan las finanzas, mercado, soporte, políticas, capital humano y cultura (Isenberg, 2010); mismos que se encuentran en las limitaciones que las Pymes presentan, impidiendo desarrollarse.

Por lo anterior es que se consideró realizar un diagnóstico previo de las dimensiones que inciden en los dominios del Ecosistema Empresarial, tomando en cuenta al actor fundamental: la Pymes, enfatizando el alcance que pueden incidir en el desarrollo de estas, como una especie de modelo de Vinculación al agregar los otros actores: Universidad y Estado, por la importancia que tienen en dinamización de la economía en la Ciudad de Comayagua.

Marco Teórico

Ecosistema Empresarial.

Un Ecosistema Empresarial es considerado como una red de organizaciones que comparten en una plataforma clave y las formas en que las empresas individuales pueden prosperar en dicho entorno, describiendo la estructura y el comportamiento de esta (Martínez, García, Menéndez, Federico y Kantis, 2016). Dicha plataforma se refiere a las dimensiones utilizadas, como las de infraestructura, mercado, finanzas, etc., que pueden ser utilizadas por las Pymes en las cuales quieran destacar.

Puesto que no es posible identificar cuando es el momento en que un ecosistema nace, Mason y Brown (2014) identifican aspectos claves que hacen posible el surgimiento de un ecosistema, entre los cuales destacan “1) la existencia de recursos humanos calificados, 2) las condiciones de la industria, 3) el desarrollo tecnológico, etc.” (p. 148). Por esta razón, el contar con recurso humano calificado, permite transformar ideas, aportando valor agregado a los productos o servicios que se ofrecen, al igual que permite desarrollar la industria que posee la localidad, a través del desarrollo tecnológico, dicho valor agregado que se le da a los productos o servicios innovadores permite abrir espacio en el mercado nacional e internacional, además permite atraer inversión extranjera.

¹ Cindy Nazareth Ortiz Guzmán. Candidata a Doctora en Economía y Empresa por la Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC. (cortiz@unitec.edu)

En los Ecosistemas Empresariales suelen utilizar estrategias basadas en relaciones ya que es fundamental establecer conexiones más allá de los espacios formales de interacción que permitan, desarrollar ideas, pensar nuevos programas e idear nuevas formas de hacer las cosas para el bien común de los actores del Ecosistema Empresarial. Puede ser que los procesos de articulación en red puedan ser complejos por los objetivos que cada uno de los actores persiga, pero es necesario que se den ciertos criterios para que prevalezca la conexión, en primer lugar se considera la identificación de las necesidades que como actores puedan presentar y que impida el desarrollo y éxito del ecosistema, en segundo lugar, es establecer la comunicación entre los actores, en tercer lugar, la disponibilidad de colaboración y cooperación que entre los actores pueda existir, y por último la acción colectiva a ejecutar para el bienestar del Ecosistema Empresarial. Es importante recalcar que, para avanzar en cada una de las fases, se deben construir espacios de articulación y trabajo, con una participación unánime de los actores del ecosistema, para que el desarrollo de las Pymes pueda cumplirse a cabalidad.

Principios para la construcción de un Ecosistema Empresarial exitoso.

Isenberg (2010) propone una serie de principios para poder construir un Ecosistema Empresarial, dentro de los cuales destaca: 1) Dar forma al ecosistema en torno a las condiciones locales. 2) Involucrar al sector privado desde el principio. 3) Favorecer los altos potenciales. 4) Abordar el cambio cultural de frente. 5) Enfatizar las raíces. 6) Permitir el crecimiento de los involucrados de manera orgánica y 7) Reforma de marcos legales, burocráticos y regulatorios. Lo anterior resulta relevante, porque, en primer lugar, los actores involucrados deben reflexionar sobre aquellos puntos favorables de acuerdo con la zona en la que se pretenda desarrollar el ecosistema, además tomar en cuenta a las empresas que tienen un gran potencial en recursos tecnológicos, de conocimiento, financiero, liderazgo, etc, que contribuya al éxito del ecosistema. También, al enfatizar en las raíces, Isenberg sugiere, aunque los recursos financieros son de difícil acceso, no hay que dejar que los gobiernos otorguen donaciones financieras excesivas, puesto que las mismas empresas deben cimentar las bases y crecer según las posibilidades propias y del contexto.

Modelos de Ecosistema Empresarial

Existen diferentes modelos de Ecosistemas Empresariales: entre los cuales destacan: 1) Modelo Babson College, 2) Modelo del Foro Económico Mundial, 3) Modelo OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico), cada una cuenta con diferentes dominios que predominan el modelo, en la tabla 1 se señalan los dominios de cada uno de los modelos investigados.

Tabla 1. Modelos de Ecosistemas Empresariales y sus dominios

Modelo	Babson College	Modelo OCDE	Modelo Foro Económico Mundial
Dominios	Política	Entorno legal	Entorno legal
	Mercados	Finanzas	Mercado
	Finanzas	Cultura	Finanzas
	Cultura	I+D y Tecnología	Capital Humano
	Soprote	Habilidades	Sistema de apoyo
	Capital Humano		Principales Universidades
	Mercados		Educación
			Cultura

Fuente: Elaboración propia

El modelo Babson College, se centra en incentivar el desarrollo de emprendimientos a través de las incubadoras y aceleradoras de negocios, mientras el Modelo propuesto por la CDE se centra en la influencia que las políticas públicas puedan tener en sus actores, y el Modelo del Foro Económico Mundial basado totalmente en el desarrollo de emprendimientos.

Los Dominios se les consideran aquellos componentes que interactúan en un Ecosistema Empresarial y que son indispensables para que los actores que conforman el Ecosistema Empresarial pueden interactuar de manera propicia para desarrollar las Pymes.

Dentro de los retos que presentan las Pymes al participar en un Ecosistema Empresarial, está el de enfocarse en las capacidades que las mismas Pymes presentan, por lo que deben buscar a otros actores para que su cadena de valor calce perfectamente, tanto para la Pymes como a las empresas competidoras, es por ello, oportuno resaltar al Ecosistema Empresarial como una oportunidad de mejora en: conocimiento, desarrollo de productos o servicios, porque fomenta la colaboración entre las empresas y los profesionales de diversas áreas, además de promover la mejora continua, conocer buenas prácticas empresariales en los casos de éxito, el estar atentos respecto a las regulaciones y leyes que puedan afectar al Ecosistema Empresarial de manera positiva o negativa, y por la contribución que proporcionan a la economía y desarrollo de un territorio en específico.

Descripción del Método

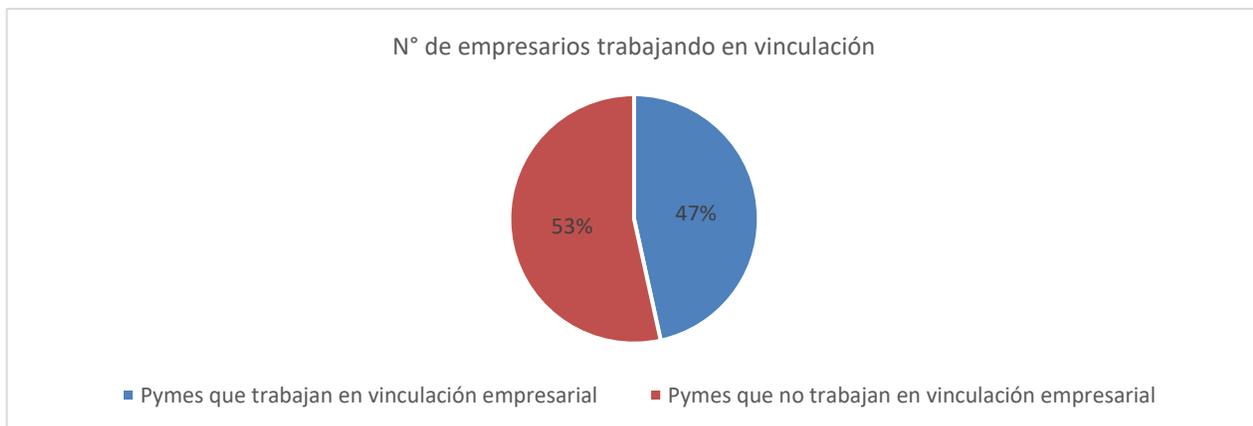
En esta investigación se utilizó un diseño no experimental, de tipo documental con un enfoque cuantitativo. La recolección de datos se realizó a través del diseño de una serie de 91 preguntas. La población total de Pymes registrados en la ciudad de Comayagua, con permiso de operación en el año 2021 es de 608 Pymes. Las Pymes encuestadas fueron elegidas al azar de entre toda la población objetivo. Se aplicó cuestionario en línea, utilizando QuestionPro para su realización, en la primera semana del mes de octubre del 2021, los medios de difusión fueron las redes sociales como Facebook y WhatsApp. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó la población 608 Pymes, un nivel de confianza del 99%, un margen de error del 10%, dando como resultado 131 encuestas aplicadas.

Resultados

En este trabajo existe el tipo de resultados preliminares y necesarios para el desarrollo del estudio y los resultados finales relativos a las Dimensiones de los Dominios del Ecosistema Empresarial. Se estableció la importancia que tiene la vinculación empresarial para las Pymes, así como el número de empresarios Pymes que trabajan en vinculación empresarial para determinar la dimensión Historia de éxito en el Dominio Cultura. Así como la dimensión Capital Financiero en el Dominio finanzas. En el Dominio Soporte se utilizó la dimensión infraestructura. En el Dominio Capital Humano, se utilizó la Dimensión Trabajo. En el Dominio Mercados la dimensión clientes. Y en el Dominio Políticas la dimensión Liderazgo se tomó en cuenta para realizar el Diagnostico del Ecosistema Empresarial existente en la ciudad de Comayagua.



Gráfico 1. Importancia de la vinculación empresarial. El 80% de las encuestas aplicadas, consideran relevante la vinculación empresarial para el desarrollo de las Pymes.



Gráfica 2. N° de empresarios que trabajan en vinculación. Pese a que el 80% del tamaño de la muestra estudiada indica que, si considera importante la vinculación empresarial, de ellos, solo el 47% trabajan en algún tipo de red, asociación o alianza empresarial. Mostrando así que el 53% restante no están trabajando en vinculación.

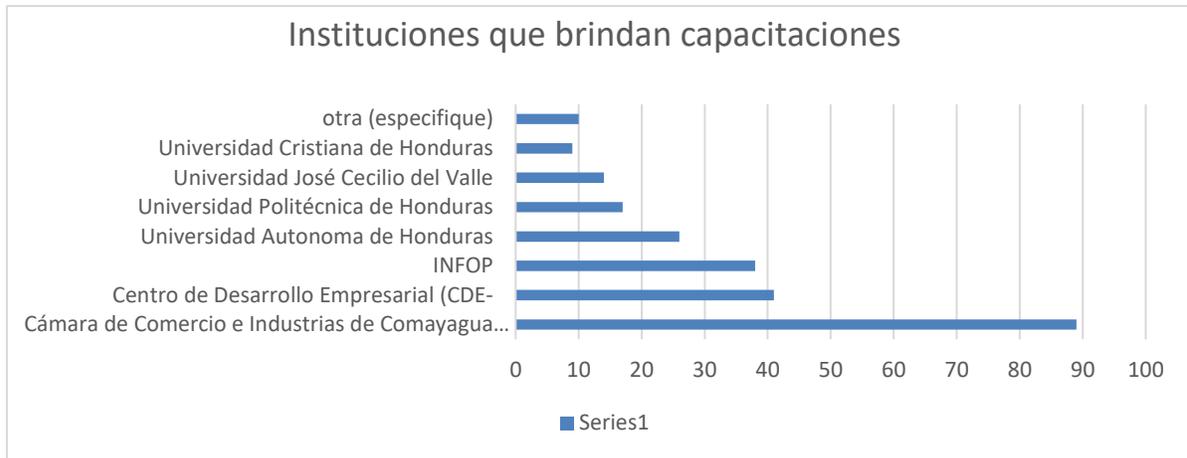


Gráfico 3. Instituciones que brindan capacitaciones. Dentro de las Instituciones mayormente señaladas en temas de capacitación dirigidas a Pymes se encuentran la Cámara de Comercio e Industrias de Comayagua (CCICOM), el Centro de Desarrollo Empresarial y el Instituto de Formación Profesional. Otras Instituciones señaladas son las Universidades Privadas y Pública localizadas en la ciudad.



Gráfico 4. Mercados. El 51% de las Pymes tiene participación centrada en el Mercado local. Seguidamente del mercado regional y nacional. Siendo un 4% las Pymes que tienen participación en el mercado internacional.

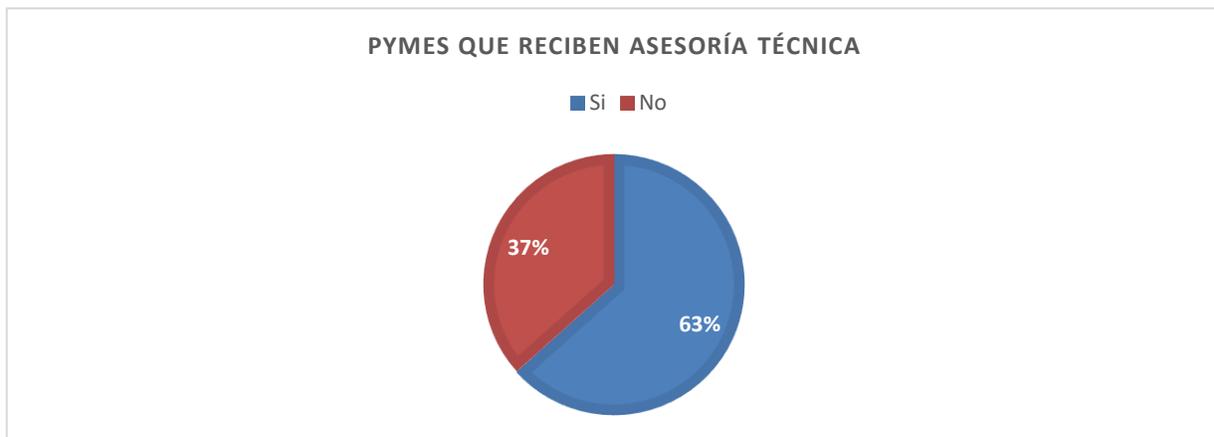


Gráfico 5. El 63% de las Pymes encuestadas recibe Asesoría Técnica según el rubro en el que se encuentran.

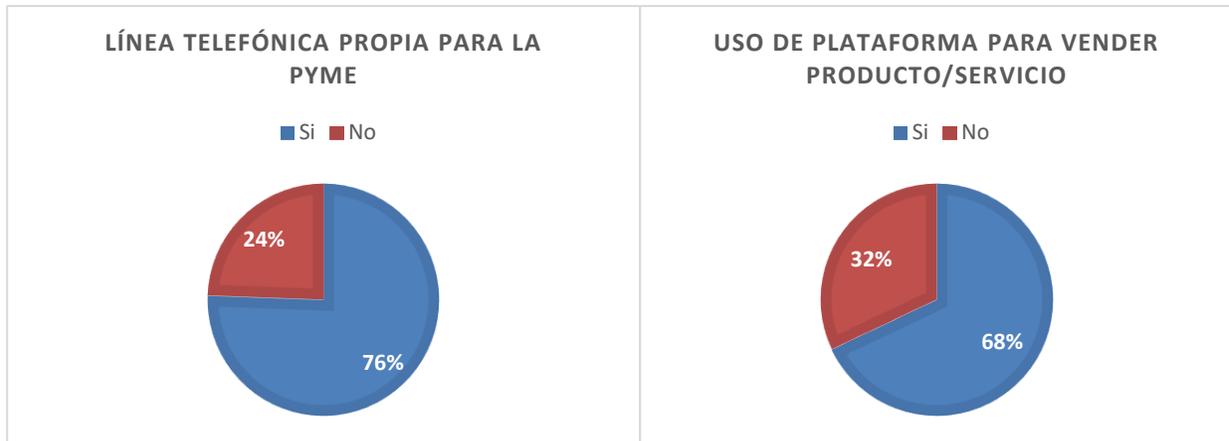


Gráfico 6. El 76% de las Pymes encuestadas cuentan con una línea telefónica propia para asuntos de negocios. Mientras tanto, un 68% de los encuestados señalaron que utilizan una plataforma digital para vender su producto o servicio al mercado.

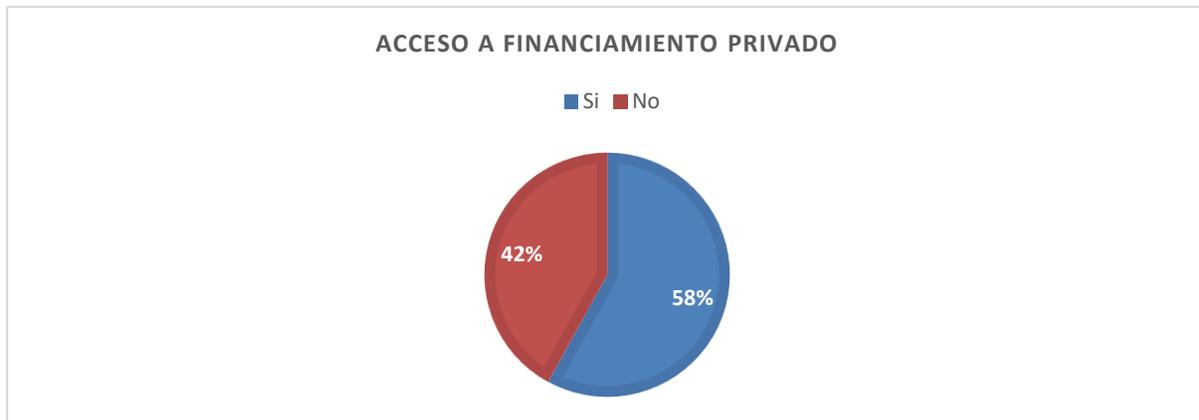


Gráfico 7. Acceso a Financiamiento Privado. El 58% de las Pymes ha indicado que ha hecho uso de préstamos financiados por la banca y cooperativas locales que tienen programas de apoyo a las Pymes.

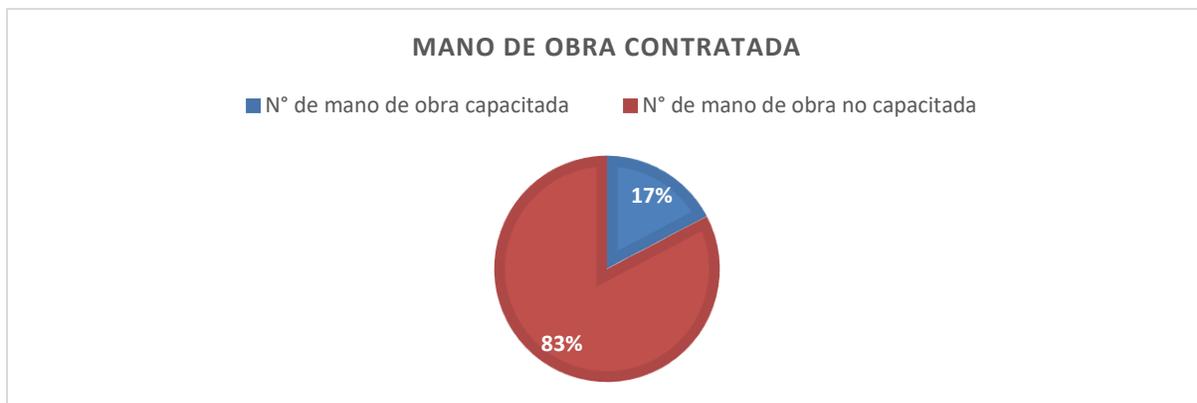


Gráfico 8. Mano de obra contratada. El 83% de la mano de obra contratada corresponde a mano de obra no capacitada, mientras tanto el 17% de la mano de obra contratada es mano de obra capacitada en términos de especialización técnica y especialización profesional certificada por una universidad de estudios superiores.



Gráfico 9. Pymes que implementan Estrategias Empresariales, el 100% de las Pymes encuestadas señalaron que implementan estrategias empresariales, dentro de las que mayormente se señalaron son las de aumentar clientes y fidelizar los que ya se encuentran en su portafolio de clientes, siendo un total del 34% quienes utilizan esta estrategia, seguidamente de Posicionamiento en el mercado con un 14%, posteriormente la diferenciación de la competencia 12%, y estrategia de Imagen y Marca con un 12%.

Conclusión

Los resultados de la investigación demuestran las dimensiones que tienen un efecto en los dominios del Ecosistema Empresarial, para el caso, el dominio Cultura, a pesar de que las Pymes si consideran importante el trabajar en vinculación empresarial, un 53% no trabajan en vinculación empresarial. Por otro lado, en el dominio soporte, las Instituciones que brindan capacitaciones dirigidas a Pymes se encuentran la Cámara de Comercio e Industrias de Comayagua (CCICOM), el Centro de Desarrollo Empresarial y el Instituto de Formación Profesional, así mismo, el 63% de las Pymes han recibido asistencia técnica; asimismo El 76% de las Pymes encuestadas cuentan con una línea telefónica propia para asuntos de negocios. Mientras tanto, un 68% de los encuestados señalaron que utilizan una plataforma digital para vender su producto o servicio al mercado. De otro modo, en el dominio Mercado, prevalece el posicionamiento local y regional. En el dominio finanzas, el 58% de las Pymes ha podido acceder a préstamos bancarios, mientras el 42% restante no ha podido acceder a financiamiento privado, siendo las alternativas el financiamiento público, ahorros propios, colaboración de sus familiares y envío de remesas por parte de sus familiares en el extranjero. En el dominio Capital, en su dimensión Trabajo, el número de mano de obra capacitada contratada es del 17%, una cifra baja en comparación al número de egresados de las diferentes carreras de las Universidades Públicas y Privadas de la ciudad. Y respecto al último Dominio, la dimensión analizada es la del Liderazgo, donde el 100% de las Pymes encuestadas implementan estrategias empresariales, sobresaliendo el de aumento de clientes y fidelización de los clientes ya existentes.

Referencias

- Dini, M., y Stumpo, G. (2018). Mipymes en América Latina: un frágil desempeño y nuevos desafíos para las políticas de fomento. Documentos de Proyectos, Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Santiago.
- Isenberg, D. (2010). La gran idea: cómo iniciar una revolución emprendedora. *Harvard Business Review*. Obtenido de <https://hbr.org/2010/06/the-big-idea-how-to-start-an-entrepreneurial-revolution>
- Martínez, P. A., García, S. I., Menéndez, C., Federico, J., y Kantis, H. (2016). El ecosistema emprendedor de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Una mirada exploratoria. *Revista Pymes, Innovación y Desarrollo*, 4(1), 146–174.
- Mason, C., y Brown, R. (2014). *Entrepreneurial Ecosystems and Growth Oriented Entrepreneurship [Ecosistemas empresariales y emprendimiento orientado al crecimiento]*. OECD.
- Moore, J. F. (1993). Predators and Prey: A New Ecology of Competition [Depredadores y presas: una nueva ecología de la competencia]. *Harvard Business Review*, III(71), 75-86. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/13172133_Predators_and_Prey_A_New_Ecology_of_Competition
- Zevallos, E. (2003). Micro, pequeñas y medianas empresas en América Latina. *Revista de la CEPAL* 79, 53-70.

Cálculo de los Productos de Combustión Completa de Combustibles Líquidos Quemados en un Generador de Vapor

¹Ing. Berenice Padilla Reyes, ²Dr. Guillermo Jarquin López, ³Dr. Georgiy Polupan

Resumen—Para realizar los cálculos de los productos de la combustión completa del diésel y biodiésel se parte de las composiciones másicas de los combustibles. Además, se toman en consideración las relaciones estequiométricas de las reacciones de combustión que ocurren para formarse los productos de combustión completa. En base a lo anterior se desarrolla la metodología de cálculo de los volúmenes productos de la combustión para dos casos: estequiométrica y con exceso de aire. Así mismo, se proporcionan las ecuaciones para el cálculo del poder calorífico inferior y para todas las entalpías de combustión de gases de escape. Al final se concluye con la determinación de la temperatura de flama adiabática del horno del generador de vapor con aire precalentado.

Palabras clave— hogar, combustión, diésel, biodiésel

Introducción

Las necesidades de energía eléctrica para satisfacer los requerimientos crecientes de una sociedad en desarrollo, tienen que ser resueltas empleando centrales termoeléctricas y plantas industriales, siendo de primordial importancia para el avance industrial del país. El desarrollo de cualquier país requiere de la energía eléctrica ya que a través de ella se organiza la producción de satisfactores que permiten ofrecer mejores niveles de vida para todos sus habitantes. En este sentido, se realiza un estudio termodinámico de la combustión completa de combustibles líquidos que se queman en un generador de vapor para producir vapor sobrecalentado que se suministra a una turbina de vapor.

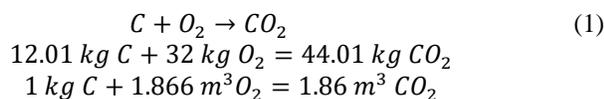
Descripción del Método

Se basa en las relaciones estequiométricas para la combustión completa de un kilogramo de combustible diésel o biodiésel.

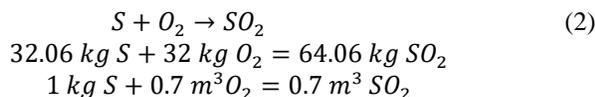
Reacciones químicas de la combustión completa de combustibles líquidos

Se presentan las reacciones químicas en masa y en volumen de acuerdo con Prabir Basú, et al (2000), Annaratone (2008) y Severns (2015) :

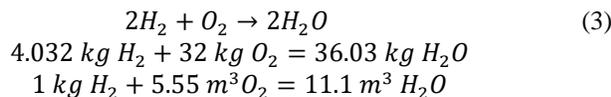
Carbono:



Azufre:



Hidrógeno:

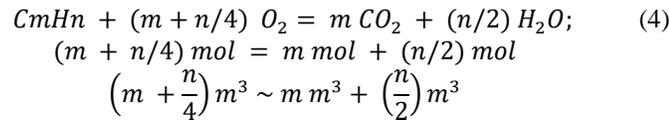


¹ El Ing. Berenice Padilla Reyes obtuvo estudió la carrera de Ingeniería Mecánica en el Instituto Politécnico Nacional, ESIME Azcapotzalco, berenicepa1239@hotmail.com.

² El Dr. Guillermo Jarquín López obtuvo el grado de Maestría en Diseño Mecánico y el grado de Doctor en Ingeniería Mecánica: Opción Energética. Actualmente es Profesor Investigador Titular C, en la SEPI ESIME-Culhuacán del Instituto Politécnico Nacional, México gjarquin@ipn.mx

³ El Dr. Georgiy Polupan, recibió el grado de Maestro en Ciencias en Plantas Térmicas y el grado de Doctor en Física Térmica, gpolupan@ipn.mx

Hidrocarburos:



Volumen de aire teórico para quemar 1 kg de combustible

La ecuación de cálculo del volumen de aire teórico (V°) con referencia a Prabir Basú (2000) es el siguiente:

$$V^\circ = 0.0889(C + 0.375S) + 0.265H - 0.0333O \left[\frac{m^3}{kg} \right] \quad (5)$$

C es el porcentaje de carbono (%), H es el porcentaje de hidrógeno (%), O es el porcentaje de oxígeno (%), S es el porcentaje de azufre (%).

Volúmenes de los productos de la combustión completa de combustibles líquidos

El volumen del bióxido de carbono para la combustión completa de acuerdo a I. T. Shvets, et al (1987) es:

$$V_{CO_2} = 1.86 \frac{C}{100} \left[\frac{m^3}{kg} \right] \quad (6)$$

Donde C es el porcentaje de carbono (%).

El volumen de dióxido de azufre de las relaciones estequiométricas es:

$$V_{SO_2} = 0.68 \frac{S}{100} \left[\frac{m^3}{kg} \right] \quad (7)$$

Donde S es el porcentaje de azufre (%).

El volumen teórico de nitrógeno ($V_{N_2}^\circ$) se expresa matemáticamente con la ecuación:

$$V_{N_2}^\circ = 0.79V^\circ + \frac{0.8N}{100} \left[\frac{m^3}{kg} \right] \quad (8)$$

Donde V° es el volumen teórico del aire (%) N es el porcentaje de nitrógeno (%).

Para el volumen teórico de vapor de agua formado en la combustión ($V_{H_2O}^\circ$) está dado por:

$$V_{H_2O}^\circ = 0.111H + 0.0124W + 0.0161V^\circ \left[\frac{m^3}{kg} \right] \quad (9)$$

Donde V° es el volumen teórico del aire (%) H es el porcentaje de hidrógeno (%) W es el porcentaje de humedad (%)

El volumen de oxígeno (V_{O_2}) contenido en el aire atmosférico es:

$$V_{O_2} = 0.21(\alpha - 1)V^\circ \left[\frac{m^3}{kg} \right] \quad (10)$$

Donde α es el coeficiente de exceso de aire, V° es el volumen teórico del aire ($\frac{m^3}{kg}$).

Volúmenes de los productos de la combustión con exceso de aire

El volumen de nitrógeno (V_{N_2}) se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$V_{N_2} = V_{N_2}^\circ + 0.79(\alpha - 1)V^\circ \left[\frac{m^3}{kg} \right] \quad (11)$$

Donde $V_{N_2}^\circ$ es el volumen teórico del nitrógeno $\left(\frac{m^3}{kg}\right)$.

El volumen de vapor de agua con exceso de aire $\alpha > 1$, se calcula mediante la ecuación:

$$V_{H_2O} = V_{H_2O}^\circ + 0.016(\alpha - 1)V^\circ \left[\frac{m^3}{kg}\right] \quad (12)$$

Donde, $V_{H_2O}^\circ$ es el volumen teórico del vapor $\left(\frac{m^3}{kg}\right)$

El volumen total de los gases (V_{gas}) de la combustión completa:

$$V_{gas} = V_{CO_2} + V_{SO_2} + V_{N_2} + V_{O_2} + V_{H_2O} \left[\frac{m^3}{kg}\right] \quad (13)$$

Entalpías del aire y de los productos de la combustión completa

La entalpía del aire se calcula usando la siguiente ecuación:

$$h_{aire}^\circ = V^\circ (Cp \cdot T)_{aire} \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (14)$$

La entalpía de los gases producto de la combustión (h_{gas}°) está dado por:

$$h_{gas}^\circ = V_{CO_2} (Cp T)_{CO_2} + V_{SO_2} (Cp T)_{SO_2} + V_{N_2}^\circ (Cp T)_{N_2} + V_{H_2O}^\circ (Cp T)_{H_2O} \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (15)$$

La entalpía del aire en exceso (h_{aire}^{exceso}) se expresa con la siguiente ecuación:

$$h_{aire}^{exceso} = (\alpha - 1)h_{aire}^\circ \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (16)$$

La entalpía de los productos de la combustión completa (h) se le agrega la entalpía del aire en exceso:

$$h = h_{gas}^\circ + h_{aire}^{exceso} \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (17)$$

Poder calorífico inferior y superior de la combustión completa de los combustibles líquidos

En referencia a I. T. Shvets, et al (1985) el poder calorífico inferior se obtiene de la ecuación de Mendeléiev como:

$$PCI = 338 \cdot C + 1256 \cdot H - 109 \cdot (O - S) - 25 \cdot (9 \cdot H + W) \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (18)$$

Donde C es el porcentaje de carbono (%), H es el porcentaje de hidrógeno (%), O es el porcentaje de oxígeno (%), S es el porcentaje de azufre (%), W es el porcentaje de humedad (%). El poder calorífico superior se obtiene a partir de la ecuación de Mendeléiev como:

$$PCS = 338 \cdot C + 1256 \cdot H - 109 \cdot (O - S) \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (19)$$

Temperatura adiabática del horno con combustión completa de los combustibles líquidos tipo diésel

Para calcular la temperatura adiabática del horno se determina a partir del calor disponible en la zona de alta temperatura del generador de vapor.

$$Q_{disponible} = PCI + Q_{aire} \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (20)$$

$$Q_{aire} = h_{aire} = (Cp \cdot T)_{aire} \left[\frac{kJ}{kg}\right] \quad (21)$$

Donde h_{aire} es la entalpía del aire ($\frac{kJ}{kg}$), V_{aire} es el volumen de aire necesario para llevar a cabo la combustión completa $\frac{m^3}{kg}$, Cp es el calor específico del aire ($\frac{kJ}{m^3}$), T es la temperatura del aire ($^{\circ}C$).

Resumen de Resultados

Para llevar a cabo los cálculos de los volúmenes de los productos de la combustión completa al quemar 1 kg de diésel y biodiésel se consideró la composición másica del combustible, como se muestra en la tabla 1:

Composición másica		
Elemento	Diésel	Biodiésel
	(%)	(%)
Carbono (C)	84.5	77.05
Hidrógeno(H)	12.5	11.6
Oxígeno (O)	1	11.35
Azufre (S)	0.5	---
Humedad (W)	1.5	---
Total	100	100

Tabla 1. Composición másica del diésel y biodiésel (Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía), (Tirado , 2009).

A continuación, se presentan los volúmenes totales de los gases, los cuales se componen de dióxido de carbono, dióxido de azufre, nitrógeno, oxígeno y vapor de agua. Los resultados se muestran en la figura 1 y corresponden a un coeficiente de exceso de aire $\alpha \geq 1$ para la combustión completa del diésel y biodiésel.

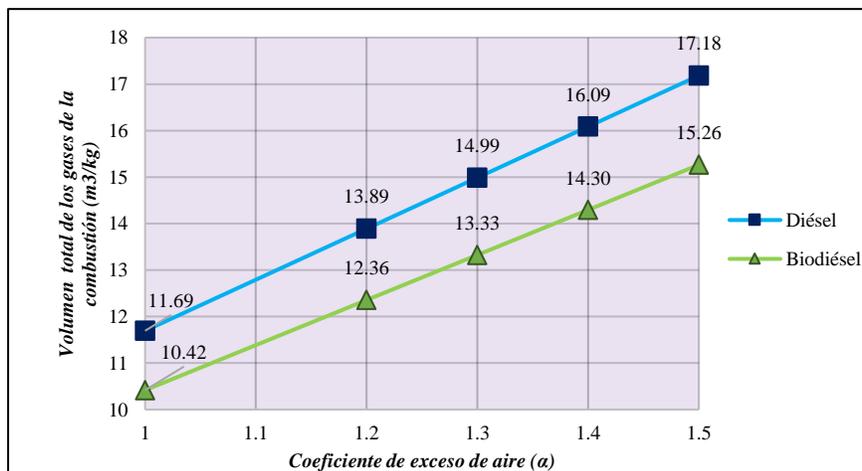


Figura 1. Volumen total de los gases de la combustión en función al coeficiente de exceso de aire (α).

En las figuras 2 y 3 se muestran los resultados de las entalpías de los productos de la combustión completa en relación a cada coeficiente de exceso de aire (α) y para un rango de temperatura de $0^{\circ}C$ a $2800^{\circ}C$.

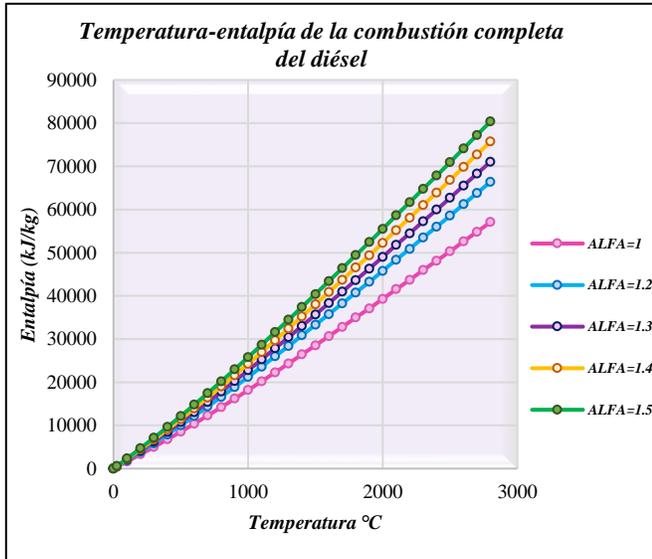


Figura 2. Entalpías de los productos de la combustión del diésel en función de la temperatura °C.

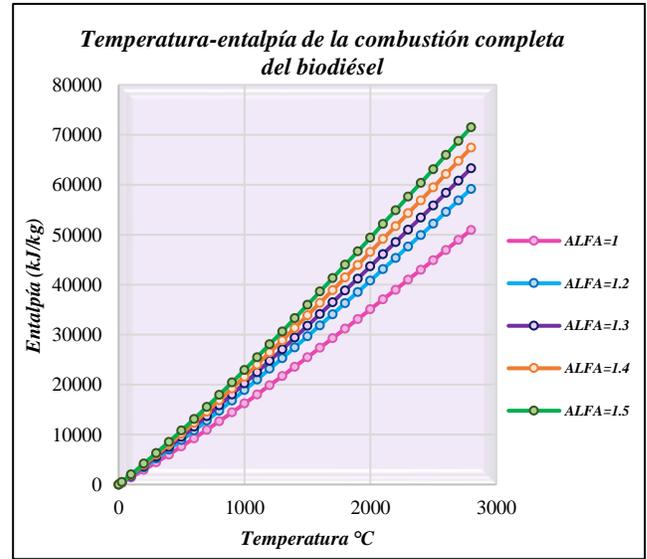


Figura 3. Entalpías de los productos de la combustión del biodiésel en función de la temperatura °C.

En la figura 4 se muestra el poder calorífico superior e inferior de 1kg de diésel y biodiésel.

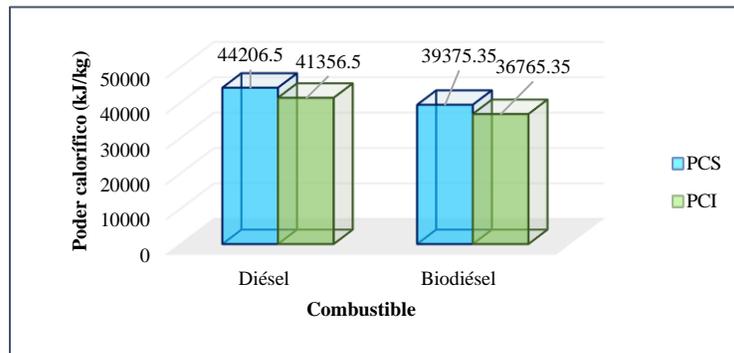


Figura 4. Poder calorífico superior e inferior del diésel y biodiésel.

En la figura 5 se muestra el efecto térmico de la combustión completa como una suma del poder calorífico inferior de 1kg de diésel y biodiésel y el calor sensible del aire precalentado utilizando cuatro temperaturas: 25°C, 100°C, 200°C y 300°C.

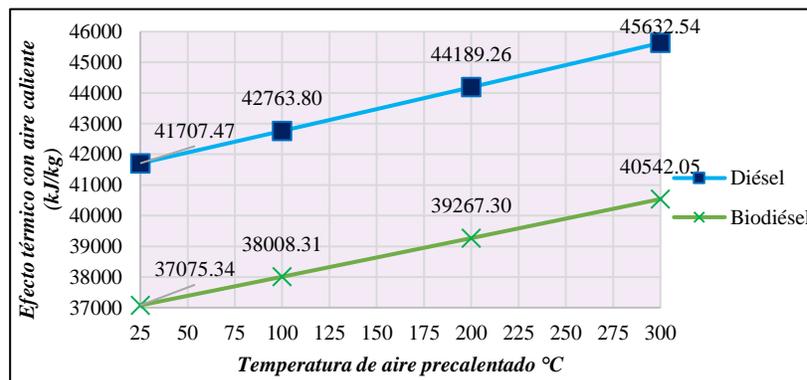


Figura 5. Efecto térmico con aire caliente en relación a diferentes temperaturas de aire.

En las figuras 6 y 7 se muestran los resultados de temperatura adiabática del horno del generador de vapor para la combustión completa del diésel y biodiésel, lo cual se determina utilizando las gráficas de temperatura-entalpía y realizando interpolaciones.

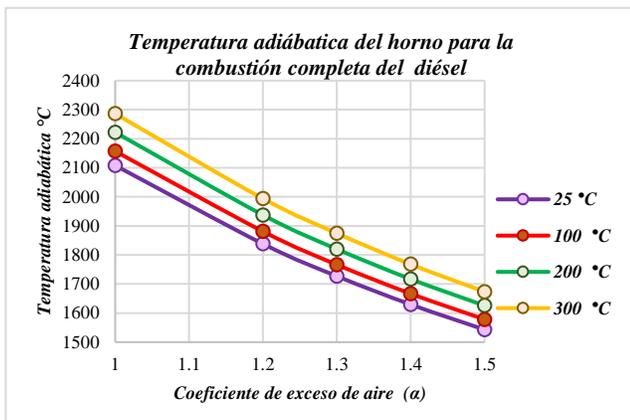


Figura 6. Temperatura adiabática del horno para la combustión completa del diésel en función al coeficiente de exceso de aire (α).

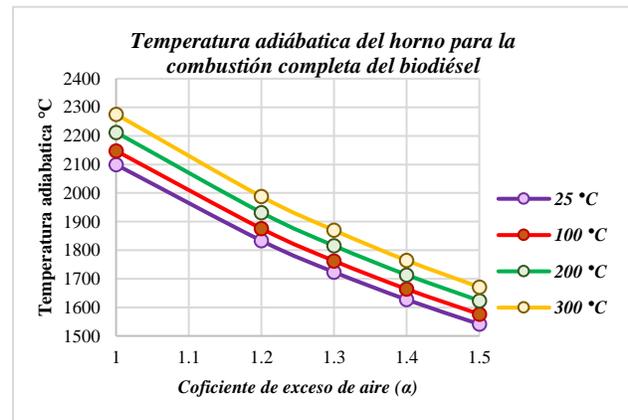


Figura 7. Temperatura adiabática del horno para la combustión completa del biodiésel en función al coeficiente de exceso de aire (α).

Conclusiones

El volumen total de los gases para un kilogramo de combustible con combustión completa del diésel es mayor en un 18% con respecto a los gases del biodiésel. Con respecto poder calorífico superior e inferior (PCS y PCI) los resultados del diésel son mayores que el biodiésel debido a que en su composición másica contiene más C% y menos cantidad de H%, O%. Como consecuencia, las entalpías de los productos de la combustión completa de 1kg de diésel es 30% mayor que los resultados de las entalpías de 1kg de biodiésel. Con respecto a la temperatura adiabática del horno del generador de vapor los resultados del diésel son mayores en un 0.43% respecto del biodiésel.

Referencias

- 1) Annaratone, D. Steam Generators, Description and Design. Milán - Italia: Springer, 2008.
- 2) Prabir Basú, Cen Kefa, Louis Jestin. Boilers and Burners. Design and Theory. Editorial Springer-Verlang New York, inc. 2000.
- 3) I. T. Shvets, et al. Heat Engineering. Fourth edition. Editorial MIR, Moscú Rusia 1987.
- 4) W. H. Severns, H.E. Degler, J. C. Miles. Energía mediante Vapor, Aire o Gas. Editorial Reverté, 2015.
- 5) Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía. (s.f.). Gobierno de México. Recuperado el 2020, de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/241728/DieselFT.pdf>.
- 6) Tirado, J. (2 de Diciembre de 2009). Caracterización del aceite de piñón y su transformación a biodiésel. IV Simposio de Tecnología Avanzada.

Efecto de las Vacaciones Decembrinas sobre la Composición Corporal en Futbolistas del Equipo Colima FC

Alin Jael Palacios Fonseca¹, Leslie Victoria Arroyo Espinoza²,
Bruno Emiliano Carrillo Leal³, Miriam Jeanette Herrera Verduzco⁴, y Walter Serrano Moreno⁵

Resumen—El objetivo fue conocer el efecto de las vacaciones decembrinas en la composición corporal y la ingesta dietética de futbolista de Colima FC. Metodología: participaron 27 jugadores de fútbol profesional “Colima FC”. Se realizaron medidas antropométricas con el protocolo ISAK antes y después del periodo vacacional para estimar la composición corporal, así como evaluación dietética mediante recordatorio de 24 horas pasos múltiples antes y durante el periodo vacacional. Resultados: en la composición corporal no existió cambios en el peso corporal, sin embargo, existieron cambios dentro de la composición corporal, en dos componentes se encontró una diferencia significativa en MG ($p=0.001$) y MLG ($p=0.05$). A pesar de que se observó un cambio en su consumo calórico, no se encontró diferencia significativa ($p=0.738$). Conclusión: en periodos cortos como lo son vacaciones decembrinas, hay influencia en la composición corporal, por lo que se deben promover estrategias para generar un mantenimiento en periodos vacacionales.

Palabras clave—composición corporal, ingesta dietética, vacaciones decembrinas, fútbol.

Introducción

El fútbol es un deporte global en la cual intervienen dos equipos con una relación de rivalidad en la lucha por la conquista de la posesión del balón con el objetivo de introducirlo el mayor número de veces a la portería adversaria para finalmente obtener la victoria Ferreira J. (1999). La alimentación juega un papel importante en el rendimiento de los jugadores de fútbol durante los entrenamientos y partidos, y mantener su estado de nutrición y salud en general durante toda la temporada.

Las fiestas decembrinas es un periodo donde muchas personas acuden a diversas festividades como posadas, cena de navidad, año nuevo, con familiares y amigos, aunado a una noble disminución de la presión laboral o académica por ser un periodo vacacional (Betson M y Montes S., 2014). Según Huber Pérez T y cols., (2020), durante las vacaciones, todas las personas están expuestas a “periodos críticos” de disminución significativa en los niveles de actividad física y un aumento de la ingesta calórica.

El objetivo de este trabajo fue conocer la ingesta dietética de los jugadores del equipo de Colima FC durante las vacaciones decembrinas y el efecto sobre la composición corporal de los jugadores.

Descripción del Método

Contexto y participantes

El estudio se llevó a cabo de diciembre del 2020 a enero de 2021, participaron jugadores profesionales del equipo de Colima FC (México), con edades comprendidas entre 18 a 26 años. Los criterios de exclusión fueron: inadecuada o no cumplimentación del cuestionario de valoración de la dieta; ausencia a la sesión de entrenamiento en la que se realizó la recogida de información; negativa del jugador a participar en el estudio.

Instrumentos de medida

La información relacionada con la dieta se calculó con el recordatorio de 24 horas pasos múltiples (R24). Este método consiste en interrogar al sujeto sobre lo que comió y bebió del día anterior. De acuerdo con Suverza y Haua, (2010) es una técnica rápida de administrar generalmente lleva entre 20 y 30 minutos, que permite recordar detalles sobre los alimentos y bebidas consumidas en diversas ocasiones y reduce el riesgo de omitir alguno por olvido. Para minimizar los errores en la estimación de las porciones, se usaron modelos de alimentos 2D que son susceptibles de ayudar a estimar el tamaño de las porciones. Para este estudio, la conversión de los datos sobre la

¹ Alin Jael Palacios Fonseca es Profesora de la Facultad de Medicina en la Universidad de Colima. alin_palacios@uocol.mx (autor corresponsal)

² Leslie Victoria Arroyo Espinoza es Estudiante de la Licenciatura de Nutrición en la Universidad de Colima. leslievictoria_arroyo@uocol.mx

³ Bruno Emiliano Carrillo Leal es Estudiante de la Licenciatura de Nutrición en la Universidad de Colima. brunoemiliano_carrillo@uocol.mx

⁴ Miriam Jeanette Herrera Verduzco es Estudiante de la Licenciatura de Nutrición en la Universidad de Colima. miriamjeanette_herrera@uocol.mx

⁵ Walter Serrano Moreno es Doctorando en Ciencias Médicas de la Universidad de Colima. wserrano0@uocol.mx

ingestión de alimentos a cantidad de kilocalorías implicó recurrir a la Tablas de Composición de Alimentos (Muñoz, 2010). Dichas tablas incluyen un listado de alimentos, además del contenido de energía por cada 100 gramos de alimento.

Para la obtención de la composición corporal, se realizaron medidas antropométricas utilizando las técnicas recomendadas por la ISAK® (International Society for Advancement of Kineanthropometry, 2019): peso, talla, panículos adiposos y perímetros. Se realizó el pesaje con la ropa del entrenamiento, tras haber orinado con una báscula OMRON modelo HBF-514, para la estatura fue con un estadiómetro portátil modelo AVA-315, para los panículos adiposos el plicómetro Slim Guide y para perímetros la cinta antropométrica Lufkin modelo W606PM de 6mm x 2 m, finalmente un antropómetro Slim Guide para diámetros. Se utilizó el software de Nutrimind® para el cálculo de composición corporal, determinando el porcentaje de masa grasa (MG) y masa libre de grasa (MLG).

La recolección de datos de medidas antropométricas se realizó durante el transcurso de una sesión de entrenamiento antes y después del periodo vacacional; los cuestionarios R24 fueron aplicados antes y durante el periodo vacacional.

Análisis estadístico

Para la descripción de la muestra se calcularon las medianas y cuartiles. Se comprobó el supuesto de normalidad mediante la prueba de Shapiro Wilk, para comparación se medianas se aplicó Rangos Wilcoxon. Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 21, y se consideró estadísticamente significativa una $p \leq 0.05$.

Consideraciones éticas

Todos los jugadores participaron de forma voluntaria y se solicitó consentimiento por escrito. Adicionalmente, se solicitó permiso al dueño del equipo, el director técnico, al nutriólogo del equipo y al cuerpo técnico.

Resultados

Características de los sujetos de estudio

En este estudio participaron 27 futbolistas, se eliminaron dos por datos incompletos; la mediana de edad fue de 21 años (cuartil 1=21, cuartil 3=23).

Evaluación de la dieta

En la **Figura 1**, se muestran el consumo calórico de cada uno de los jugadores antes y durante las vacaciones decembrinas. Se puede observar que, a pesar del cambio en su consumo calórico, no se encontró diferencia significativa ($p=0.738$) en la ingestión energética en los jugadores. Sin embargo, se encontró un incremento de consumo de alimentos industrializados en el periodo vacacional.

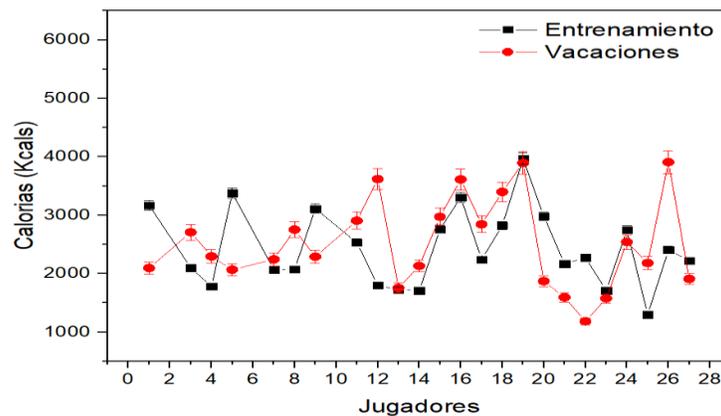


Figura 1. Ingestión energética de los jugadores.

Composición corporal

En las medidas antropométricas no se encontraron cambios en los jugadores después del periodo vacacional, solo en los panículos adiposos como la cresta ilíaca (+10.6%) y abdominal (+15.3%). Además, el 66.6% ($n=17$) de los jugadores mostró cambios en su composición corporal en el periodo vacacional. En la **Figura 2** se muestra la diferencia significativa de la composición corporal de dos componentes, específicamente en la MG ($p=0.001$) y MLG ($p=0.05$).

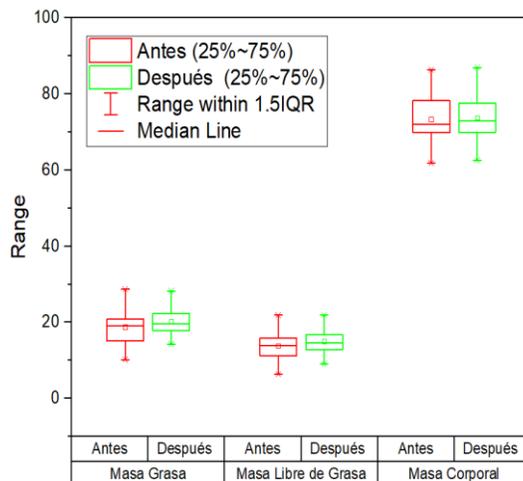


Figura 2. Composición corporal de dos componentes.

Comentarios Finales

Con base a los resultados, se destaca el incremento de la masa grasa durante el periodo decembrino a pesar de que no hubo cambios en el peso. Estos datos concuerdan con lo reportado por otros autores en periodos vacacionales, Huber Pérez T y cols. (2020), reportaron que si bien no hubo modificación en el peso corporal pero sí un incremento en la masa grasa posterior a las vacaciones de fiestas patrias en los estudiantes universitarios; por otro lado, Benson M & Montes S. (2014), en el cual evaluaron 242 universitarios antes y después de la navidad encontraron un aumento la grasa corporal. Teniendo en cuenta a González C y cols. (2000) los factores asociados a la acumulación de grasa abdominal son por el sedentarismo, el consumo de alcohol, la ingesta de grasas saturadas y azúcares. Esto puede explicar el incremento de la grasa en la cresta iliaca y abdominal. Así como lo afirma Stevenson J y cols., 2013, que el incremento del sedentarismo y consumo de más alimentos con mayor energía que generalmente contienen más grasa (y/o azúcar) promueve al cambio de la composición corporal, de la misma manera que en este estudio.

Conclusiones

En este estudio se encontró evidencia que aún en cortos periodos festivos como lo son las vacaciones decembrinas, hay influencia en la composición corporal. En la composición corporal de dos componentes se encontró diferencia significativa en MG ($p=0.001$) y MLG ($p=0.05$). Por lo que se acepta la hipótesis alterna, “las vacaciones decembrinas afectan la composición corporal en futbolistas del equipo Colima FC”. Es por ello, que se deben promover estrategias para generar un mantenimiento y/o seguimiento en periodos vacacionales.

Referencias

- Benson M & Montes S. (2014). Estudio prospectivo del efecto del periodo de las fiestas decembrinas en el peso corporal de los universitarios. 28/06/2021, de Universidad de Sonora Sitio web: <http://www.repositorioinstitucional.uson.mx/handle/unison/1297>
- Ferreira J. (1999). Tratado general de fútbol. España: Editorial Paidotribo. <http://www.paidotribo.com/pdfs/1001/1001.i.pdf>
- Gonzalez C, Pera G, Agudo A, Dolores M, Martínez C & Tormo M. (2000). Factores asociados a la acumulación de grasa abdominal estimada mediante índices antropométricos. ELSEVIER, Vol 114, 401-406
- Huber Pérez, T, Campos V., Guerrero P., Hernández S., Palma X., Zavala JP & Montero C. (2020). ¿Cuánto cambia la composición corporal después de las vacaciones de fiestas patrias en estudiantes universitarios con sobrepeso y obesidad? Journal of Movement and Health , 18(2), 1-10.
- Muñoz M. (2010). Equivalencias. En Tablas de uso práctico de los alimentos de mayor consumo (XI). México: McGraw-Hill.
- Stevenson J, Krishnan S, Stoner M, Goktas Z & Cooper J. (2013). Efectos del ejercicio durante la temporada navideña sobre los cambios en el peso corporal, la composición corporal y la presión arterial. Revista europea de nutrición clínica, 67, 944-949.
- Suvers A. y Haua K. (2010) El ABCD de la nutrición, Mac Graw Hill, México, ISBN: 978-607-15-0337-4

Plataforma para la Gestión de Residentes del Cuerpo Académico Creatividad Computacional del ITCJ

Marisela Palacios Reyes MC¹, Margarita Bailón Estrada Ing², Juan Manuel Bernal Ontiveros MC³ Noé Ramón Rosales Morales MSL⁴, Araceli Venegas Valenzuela⁵

Resumen— El conocimiento de la programación en cualquiera de sus ramas, nos ha dado un sinnúmero de ideas a desarrollar, desde un simple “*Hola mundo*” hasta plataformas para un aprendizaje virtual. Hoy en día la información se encuentra al alcance de un Clic y el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ) no se queda atrás, por lo cual, se ha desarrollado una plataforma WEB para la gestión de proyectos de residencias profesionales, desde la cual se registrarán y gestionarán los proyectos provenientes del Cuerpo Académico Creatividad Computacional (CA), proporcionando así una mayor difusión a los proyectos y creando recursos para dar seguimiento propio a la residencia, permitiéndoles a los residentes subir, descargar avances, documentación o anexos y a los asesores subir, descargar, evaluar los avances de cada proyecto y a los administradores la gestión de información y de los proyectos.

Palabras claves— Plataforma Web, Residencias profesionales, Creatividad Computacional, Gestión de proyectos.

Introducción

El presente proyecto se desarrolla en base a la necesidad de varios alumnos del Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez que durante la pandemia Covid-19, no contaban con un proyecto válido para acreditar sus residencias profesionales, esto condujo al desarrollo de una plataforma WEB que cumple con las necesidades de los diferentes tipos de usuarios, tales como: Residentes, Asesores y Administradores. El proyecto provee una plataforma Web, en un entorno amigable e intuitivo con el propósito de apoyar al proceso de gestión de residentes del cuerpo académico Creatividad Computacional del ITCJ.

Esto con el fin de incrementar la participación de los alumnos y asesores en el proceso de revisión del anteproyecto y de los avances de las residencias, Los profesores del ITCJ que pertenecen al cuerpo académico Creatividad Computacional podrán registrar nuevas propuestas de proyectos que se generen en las líneas de investigación. Con ello se busca agilizar el tiempo de operación administrativa, así como revisión y la evaluación de avances y proyectos.

Además se basó en la investigación de los Institutos Tecnológicos que trabajan con la modalidad de banco de proyectos para residencias profesionales. También se da enfoque del problema, su justificación para el desarrollo, objetivos y metas por cumplir.

Por último, se definen las tecnologías aplicadas, la factibilidad y requerimientos del proyecto, como también los lenguajes de programación y el gestor de base de datos utilizados. Todo esto para su desarrollo y el diseño de la plataforma WEB.

Descripción del problema

El Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez (ITCJ), cuenta con docentes con un proyecto en puerta, proyectos que un alumno de ingeniería en sistemas computacionales (ISC) o de tecnologías de la información y comunicación (TIC's) puede desarrollar y presentar como residencia profesional, sin embargo, muchos de ellos necesitan buscar quien lo pueda desarrollar para que el docente lo pueda orientar siendo él el asesor externo.

Así como los docentes tienen dificultad para encontrar a un alumno de ISC o de TIC's que no haya acreditado sus residencias profesionales, un alumno tiene dificultad para encontrar un proyecto apto para la aceptación como proyecto de residencias.

Aunque algunos alumnos ya están en proceso de residencias, tienen problemas para localizar a sus respectivos asesores, ya sea porque requieren firmas de validación de su proyecto o para revisión de la documentación.

¹ Marisela Palacios Reyes es Profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. mpalacios@itcj.edu.mx (autor correspondiente)

² Margarita Bailón Estrada es Profesora de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. mbailon@itcj.edu.mx

³ Juan Manuel Bernal Ontiveros es Profesor de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Tecnologías de la Información en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. jbernal@itcj.edu.mx

⁴ Noé Ramón Rosales Morales Profesor de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación e Ingeniera en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. nrosales@itcj.edu.mx.

⁵ Araceli Venegas Valenzuela Alumna de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez. sallyaraceli1411@gmail.com

Por lo cual, la plataforma Web brinda la capacidad de desarrollar diferentes tareas dependiendo del tipo de usuario, tales como:

- Registro de propuestas de proyectos para residencias profesionales.
- Evaluación de propuestas.
- Asignación de asesores y residentes a proyectos aceptados como residencia profesional.
- Brindar seguimiento a la residencia con actividades, tal como: subir archivos como avance, documento e anexo y revisión del mismo.

Antecedentes

El *Instituto Tecnológico de Querétaro*, publicó el día 19 de junio del 2020, su informe de “*programa semestral de residencias profesionales. Agosto – Diciembre 2020*” en el cual indica el proceso y requisitos que el alumno debe de contar para acreditar su residencia profesional.

Este informe oficial nos indica sobre las diferentes modalidades para la asignación de proyectos de residencia profesional.

La asignación de proyectos de residencia profesional podrá ser a través de los siguientes mecanismos:

- a. Seleccionando uno del Banco de proyectos relativos a su carrera.
- b. Proponiendo el alumno su proyecto con el coordinador de carrera.
- c. Presentando con el coordinador de carrera su situación como trabajador de alguna empresa para que sea valorado por el jefe del departamento académico.
- d. En caso de que la empresa de a conocer algunos proyectos al alumno, que él pueda ejercer y sean por el jefe de Departamento Académico.

(Programa semestral de residencias profesionales., 2020, p. 2).

El *Instituto Nacional de México Campus Culiacán*, cuenta con un banco de proyectos de residencias profesionales Enero- Junio de 2020.

Cada proyecto cuenta con nombre de la empresa, nombre del proyecto, número de residentes necesarios, carrera a la que va dirigida, nombre del contacto y correo electrónico de la empresa, así como el número de teléfono y dirección.

El *Instituto Tecnológico de la Zona Maya*, cuenta con un banco de proyectos de residencia profesional Agosto – Diciembre 2018.

En el cual, cada proyecto registrado cuenta con información de la dependencia, carrera al que va dirigido, número de residentes necesarios, descripción general del proyecto e información del autor del proyecto.

Existen otros Institutos que cuentan con un banco de proyectos, en el cual están incluidos:

- a) Instituto Tecnológico Superior de Apatzingán.
- b) Instituto Nacional de México Campus Ciudad Jiménez.
- c) Instituto Tecnológico de Villahermosa.
- d) Instituto Tecnológico de Zacatepec.

El Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, actualmente cuenta con un cuerpo académico llamado “Creatividad computacional” en el cual se encuentra en colaboración con distintos cuerpos académicos internacionales, generando así proyectos para residencias profesionales. Se trabaja en dos líneas de investigación, tales como: Software libre y Seguridad de la información.

El ITCJ depende de las jefaturas de proyecto de vinculación de sus respectivos departamentos para contactar con alumnos dispuestos a trabajar en dichos proyectos de residencias, sin embargo, no cuentan con una plataforma Web para la gestión de proyectos.

Preguntas de Investigación

El siguiente proyecto considero las siguientes preguntas:

- ¿Cómo se puede mejorar la difusión y asesoramiento de los alumnos sobre los proyectos para residencia profesional generados en el cuerpo académico?
- ¿Cómo se ve beneficiado el residente al poder verificar el status y avance de su proyecto registrado?

- ¿Cómo podemos mejorar la comunicación de residentes y asesores, así como la administración de la residencia profesional en una plataforma Web?

Hipótesis

Al contar con una plataforma WEB para la gestión de proyectos de residencias profesionales, será más sencillo la administración de los proyectos y se le dará mayor difusión a los proyectos que docentes y alumnos propongan.

Objetivos

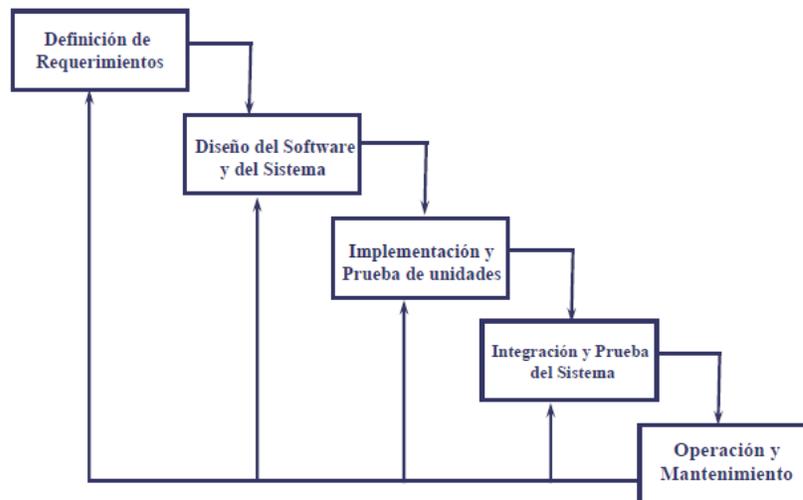
Analizar, diseñar y desarrollar una plataforma Web responsiva, para ayudar en la gestión de residentes de CA Creatividad computacional del ITCJ.

Objetivos Específicos

- Desarrollar diagramas de casos de uso, entidad relación y de clases para identificar la interacción de la plataforma Web con los usuarios, identificar las clases y atributos de cada uno de ellos y analizar cómo van a interactuar cada una de las clases.
- Implementar en la plataforma una base de datos para la recopilación, almacenamiento y gestión de la información de cada proyecto registrado y su seguimiento.
- Registrar propuestas de proyectos en la plataforma Web que provengan de un docente perteneciente al cuerpo académico de la institución o de una empresa que convoque a residentes para el desarrollo del proyecto.
- Definir y asegurar automáticamente como asesor externo al usuario propietario de la propuesta de proyecto para residencias.
- Definir un curso de residencia para el o los residentes y asesores donde se observará el seguimiento del proyecto, evaluando, y si lo requiere, agregando un comentario al avance, documento o anexo subido.

Metodología

El proyecto se basa en una metodología de desarrollo de software en cascada. Esta se desarrollan las diferentes funciones en etapas diferenciadas y obedeciendo un riguroso orden. Antes de cada etapa se debe revisar el producto para ver si está listo para pasar a la siguiente fase.



Metodología de desarrollo de software en cascada

- Se estudiarán los requisitos y especificaciones de la plataforma Web, cual es el contenido de la plataforma, que se pretende conseguir, a quien se destina y número de visitas previsto. A partir de los requisitos obtenidos, se decide la arquitectura y tecnología de la plataforma Web.
- A continuación, se diseñará la estructura lógica o de navegación de la plataforma Web, como: página principal, registros de proyectos, administración de empresas e institutos, departamentos, residencias, asignaciones de proyectos e configuración personal y de página.

- Se desarrollan los contenidos de la plataforma Web, como bases de datos. Se crea diseño de gráficos, logos, imágenes y colores nítidos. Por último, el desarrollo de los Scripts y documentos de descarga PDF.
- Se verifica el correcto funcionamiento de la plataforma, es decir, la conexión de la base de datos, registros y eliminación exitosa, subidas y descargas exitosas.
- Mantenimiento del mismo.

Resultados

La plataforma cuenta con diferentes interfaces, de las cuales las siguientes cuentan con una prioridad alta, como: Página principal, Registro de proyectos, Asignación de proyectos, Curso de proceso de residencia profesional y descarga de PDF con los proyectos aceptados para residencias

Página principal: Es la página principal de la plataforma, aquí podrás ver los avisos para toda la comunidad.



Plataforma WEB: Página principal

Registro de proyectos: Para el registro de propuesta de proyecto, se requiere completar los siguientes datos necesarios



Plataforma WEB: Registro de proyectos

Asignación de proyectos: El administrador podrá asignar el periodo de residencia, los asesores y los residentes correspondientes a la residencia.

ASIGNACIÓN DE PROYECTO

95 - Montaje de laboratorio

Fecha de inicio: dd/mm/aaaa

Fecha de cierre: dd/mm/aaaa

Asesor externo:
Selecciona asesor externo

Asesor interno:
Selecciona un asesor interno

Residente 1:
Selecciona un residente

Asignar proyecto

Powered by 000webhost

Plataforma WEB: Asignación de proyectos

Curso de proceso de residencia profesional: Los residentes, asesores y administradores podrá observar la información general de la residencia, de los residentes y asesores asignados, así como avisos en todo el proceso de residencia.

Información general de tu residencia profesional.

Proyecto de residencia	
Residencia	
ID	
Nombre del proyecto	Página web
Residente	Araceli
Asesor externo	
Nombre	Alondra
Contacto	@gmail.com
Asesor interno	
Nombre	Victoria
Contacto de asesor interno	@gmail.com

AVISOS
"AVISO A TODOS LOS RESIDENTES"

Fecha de realización: 01 de Noviembre del 2020 al 01 de Mayo del 2021

Plataforma WEB: Curso de proceso de residencia profesional

PROCESO DE RESIDENCIA

AVANCE 1

Descripción	Mi avance
Fecha de entrega	24 de Marzo del 2021 / 11:18 pm
Nombre	15111683-1-Avance1-3.docx
Calificación de asesor interno	100/100
Observación	Perfecto
Calificación de asesor externo	100/100
Observación	me gusto

DOCUMENTO 1

Descripción	Acta de nacimiento
Fecha de entrega	24 de Marzo del 2021 / 11:56 pm
Nombre	15111683-1-Documento1-3.pdf

Plataforma WEB: Curso de proceso de residencia profesional, parte 2

Descarga PDF de proyectos para residencias profesionales: El PDF contara con los siguientes datos, como: Nombre del proyecto, descripción y/o requisitos, lugar de elaboración, contacto, número de residentes requeridos, carrera dirigida o deseada.

Proyectos registrados						
ID	Nombre	Descripción y/o Requisitos	Empresa y/o instituto	Contacto	No. residentes	Carrera
95	Montaje de laboratorio	Laboratorio 706	Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Campus I	Araceli 656-	1	Ingeniería en Sistemas Computacionales
98	Aplicación para gestión y vinculación	Saber c#	Instituto Tecnológico de Ciudad Juárez, Campus I	Araceli (656) Tel	1	Ingeniería en Sistemas Computacionales

Plataforma WEB: Descarga PDF de proyectos para residencias profesionales

Conclusiones

El desarrollo de la plataforma WEB beneficia a docentes, alumnos y administradores del ITCJ de la siguiente manera:

- La plataforma web permite registrar, asignar y gestionar proyectos previamente aceptados para residencias profesionales provenientes de docentes y/o administradores, con la finalidad de dar a conocer a la población estudiantil, por medio de un PDF, los proyectos factibles a su elaboración.
- La plataforma permite la visualización de crecimiento futura del mismo, dando la herramienta de registrar empresas y/o departamentos.
- Actualmente el sistema se acopla a todo tipo de dispositivos como tabletas, laptops y Smartphone, sin importar el sistema operativo.

Recomendaciones

Las recomendaciones que se debe tener en cuenta, si se quiere tener una buena gestión de proyectos son:

- Registrar información verídica de usuarios, empresas y departamentos.
- Contar con teléfonos actualizados, correos y dirección domiciliaria.
- Registrar información del proyecto tales como: nombre del proyecto, descripción y/o requisitos, empresa y/o instituto del lugar de realización, contacto para comunicarse, número de residentes necesarios, carrera a la que va dirigido el proyecto.
- Eliminar residencia después de verse reflejada la liberación de residencia profesional de cada alumno en el SII.
- Tener acceso a internet para el manejo de la página.

Referencias

- Instituto Tecnológico de Culiacán.* (2020, 01 29). Retrieved from Banco de proyectos de residencias profesionales (enero-junio de 2020): <https://www.culiacan.tecnm.mx/banco-de-proyectos-de-residencias-profesionales-enero-junio-de-2020/>
- (2018, 08). *Instituto Tecnológico de Iztapalapa.* Ciudad Juárez. Retrieved from Manual para la elaboración del anteproyecto e informe técnico de residencia profesional: <http://www.itiztapalapa.edu.mx/wp-content/uploads/2018/08/MANUAL-PARA-LA-ELABORACION-DE-ANTEPROYECTO-E-INFORME-TECNICO-DE-RESIDENCIA-PROFESIONAL-1.0.pdf>
- Instituto Tecnológico de la Zona Maya.* (2018). Retrieved from Banco de Proyectos de Residencia Profesional: <http://www.itzonamaya.edu.mx/vbancoproy.php>
- Instituto tecnológico de Querétaro. (2020, 08 09). *Programa semestral de residencias profesionales.* Ciudad Juárez: Instituto Tecnológico de Querétaro. Retrieved from http://www.itq.edu.mx/convocatorias/Convocatoria%20Res.Prof._20_2_final.pdf
- Instituto Tecnológico de Saltillo.* (2019). Retrieved from ¿QUÉ ES LA RESIDENCIA PROFESIONAL?: <http://www.its.mx/paginas/oferta/carreras/residencia/indexx.html>
- Instituto Tecnológico de Villahermosa.* (2020). Retrieved from Banco de Residencias Profesionales: <http://cc.itvillahermosa.edu.mx/sys/estpro/bancorp/>
- Instituto Tecnológico Superior de la Montaña.* (2020). Retrieved from Residencia Profesional: http://www.itsm-tlapa.edu.mx/master/index.php?option=com_content&view=article&id=77&Itemid=486
- TecNM/ Jiménez.* (2020, 03 31). Retrieved from Residencias profesionales: <http://www.itcdjimenez.edu.mx/index.php/es/alumnos/residencias-profesionales>
- TecNM/Zacatepec.* (2020, 01 13). Retrieved from BANCO DE PROYECTOS RESIDENCIA PROFESIONAL TecNM/ITZ: <http://www.itzacatepec.edu.mx/index.php/estudiantes/1660-banco-de-proyectos-residencia-profesional-tecnm-itz>

Determinación del Nivel de Riesgo mediante el Método ROSA a Personal del Área de Recursos Humanos

Dra. Yaquelin Verenice Pantoja Pacheco¹, M.C. Leticia Ramírez Ramírez², Erik Cazares Caballero³, David Iván González Cacique⁴, Salvador Lemus López⁵, M.C. Daniel Hernández Moedano⁶,

Resumen: En esta investigación se llevó a cabo el estudio ergonómico que se realizó en la empresa manufacturera que fabrica productos de caucho y selladores automotrices en la ciudad de Celaya, Gto. La problemática que se detectó fue en el área de recursos humanos, donde los trabajadores pasaban en promedio 8 horas realizando su trabajo, con el riesgo de presentar o desarrollar problemas de salud. Por lo cual se aplicó el método ROSA para poder evaluar el puesto de trabajo y determinar el nivel de riesgo que están expuesto los trabajadores y presentar una propuesta de mejora.

Palabras clave: Ergonomía, Método ROSA, Evaluación de riesgos.

Introducción

Como seres humanos vamos evolucionando en la vida, la forma de laborar evoluciona con nosotros, por lo que a lo largo del tiempo la presencia de la tecnología en el ámbito laboral es más común. Actualmente los trabajadores pasan mucho tiempo frente a un monitor, a consecuencia estos presentan en la mayoría de los casos, lesiones en las extremidades superiores, las cuales son: espalda y cuello.

Algunos estudios indican que la prevalencia de los trastornos musculoesqueléticos, por sus siglas en español TMEs, en puestos de oficina oscila entre el 10% y el 62%, generalmente relacionados con las extremidades superiores, el cuello y la espalda (Gerr et al., 2002; Jensen et al., 2002; Korhonen et al., 2003; Wahlström, 2005).

A causa del tipo de trabajo de oficina el trabajador de recursos humanos pasa aproximadamente 8 horas sentado en su estación de trabajo. Conforme la tecnología va avanzando el uso o implementación de computadoras va aumentando, siendo mayor la necesidad de estar sentado frente a un monitor en una jornada laboral. Lo que a lo largo de dicha evolución las lesiones en cuello y espalda presentan un incremento significativo.

El Método ROSA, por sus siglas en inglés Rapid Office Strain Assessment publicado en 2011, tiene como finalidad determinar la desviación existente entre el área de trabajo a analizar contra las condiciones de un puesto de oficina ideal a través de la observación directa o de la grabación de manera discreta hacia el área de trabajo mientras el trabajador realiza su labor, dicho Método involucra 5 elementos los cuales son: silla, teclado, pantalla, ratón y teléfono. Este método será utilizado para evaluar el nivel de riesgo de extremidades superiores, el cuello y la espalda al trabajador de recursos humanos de la empresa.

Metodología

Población

Población finita de 10 trabajadores del área de recursos humanos de la empresa. La evaluación se realizó a 2 trabajadores.

Tipo de estudio

La Metodología cuantitativa por la naturaleza del Método ROSA debido a los datos almacenados en las tablas de evaluación de riesgo. Por otra parte, se hizo referencia a una investigación de campo, debido a que fue necesario observar a los trabajadores del área de recursos humanos, para tomar fotografías de diferentes ángulos para llevar a cabo la investigación.

¹ La Dra. Yaquelin Verenice Pantoja Pacheco, es Profesora del Tecnológico Nacional de México en Celaya, México, yaquelin.pantoja@itcelaya.edu.mx, (autor correspondiente)

² M.C. Leticia Ramírez Ramírez, es Profesora del Tecnológico Nacional de México en Celaya, México, leticia.ramirez@itcelaya.edu.mx,

³ Erik Cazares Caballero, es estudiante del Tecnológico Nacional de México en Celaya, México, 17030378@itcelaya.edu.mx,

⁴ David Iván González Cacique, es estudiante del Tecnológico Nacional de México en Celaya, México, 16031459@itcelaya.edu.mx,

⁵ Salvador Lemus López, es estudiante del Tecnológico Nacional de México en Celaya, México, 17030910@itcelaya.edu.mx,

⁶ M.C. Daniel Hernández Moedano, es estudiante de Doctorado en Ingeniería en el Tecnológico Nacional de México en Celaya, México, dhmoedano@gmail.com

Descripción del instrumento

Se obtuvieron los datos necesarios tras la observación del puesto se puntúan los diferentes elementos empleando los diagramas de valoración y se emplean las tablas del Método para obtener las puntuaciones parciales y la puntuación final. Los datos se manejaron a través de la plataforma Ergonautas y mediante dicha plataforma se analizaron los datos recopilados para poder evaluarlo en base al Método ROSA.

Procedimiento de recolección

Una vez obtenidos los datos necesarios tras la observación del puesto se determinan los diferentes elementos empleando los diagramas de valoración y se emplean las tablas del Método para obtener las puntuaciones parciales y la puntuación final.

1. Se comienza obteniendo la puntuación de la Silla. Para ello es necesario obtener previamente las puntuaciones de la Altura del Asiento, la Profundidad del Asiento, los Reposabrazos y el Respaldo, en ellos se indica la puntuación del elemento (que oscilará generalmente entre 1 y 2 o 3 punto).
2. La suma de las puntuaciones de la Altura del Asiento y la Profundidad del Asiento, y la suma de las puntuaciones de los Reposabrazos y el Respaldo, se emplean para obtener el valor correspondiente del uso de la silla.
3. A continuación se obtendrá la puntuación correspondiente a la Pantalla y a los Periféricos (teclado, ratón y teléfono).
4. Una vez obtenidas la Puntuación de la Silla y la Puntuación de la Pantalla y los Periféricos se determinará la Puntuación ROSA final.

5. A partir de la puntuación final ROSA se proponen 5 Niveles de Actuación sobre el puesto. El Nivel de Actuación establece si es necesaria una actuación sobre el puesto y su urgencia y puede oscilar entre el nivel 0, que indica que no es necesaria la actuación, hasta el nivel 4 correspondiente a que la actuación sobre el puesto es urgente.

Resultados y Análisis

Puntuaciones del trabajador 1

Puntuación de silla: Para determinar la puntuación de la altura del asiento para el operador 1, se midió el ángulo formado en la flexión de la pierna desde una vista lateral. Se obtuvo un ángulo de 92.71° , la puntuación base obtenida es de 2 puntos, ya que el ángulo obtenido es mayor a los 90° .

Puntuación de la profundidad del asiento: La puntuación base tuvo una puntuación de 1 punto, ya que el espacio entre el asiento y la parte trasera de la rodilla da aproximadamente 8 cm y presenta un incremento de 1 punto ya que la profundidad del asiento en la silla en la que el operador 1 labora no es regulable.

Puntuación del reposabrazos: Se observaron principalmente los hombros, el codo y la interacción del brazo con el reposabrazos. Se obtuvo que los hombros están relajados, y que los codos están en línea con los hombros al interactuar con el reposabrazos, con estos datos se obtuvo la puntuación de 1 punto, la puntuación de incremento fue de 2 puntos, ya que al observar de manera presencial se determinó que la silla tiene reposabrazos muy duros y la segunda situación que se presentó fue que los reposabrazos no son ajustables.

Puntuación del respaldo: Para obtener la puntuación del respaldo se midió el ángulo del respaldo, se observó que si hay soporte lumbar, se obtuvo que el respaldo del operador tiene una inclinación de 103.21° , que el operador tiene soporte lumbar, que el operador tiene los hombros relajados y que la altura de la mesa no es muy alta, en base a esos datos se determinó la puntuación de 1 punto ya que el ángulo obtenido de 103.21° está entre 95° y 110° , y así mismo el operador tiene apoyo lumbar adecuado, no se presentó puntuación de incremento ya que la superficie de trabajo no es muy alta, analizada visualmente, y así mismo los hombros del operador se encuentran relajados.

Puntuación total de la silla: Para determinar la puntuación total de la silla se registraron puntuaciones de Altura + Profundidad, puntuaciones de Reposabrazos + Respaldo se obtuvo un subtotal de 3 puntos para la puntuación de la silla, dicha puntuación presentó modificaciones en base a que el operador al pasar más de 4 horas utilizándola, se tuvo un incremento de un punto teniendo como puntuación total de silla 4 puntos.

Puntuación de la pantalla: Se midió el ángulo que hay de la vista del operador contra la dirección de la computadora, se observó la desviación de la pantalla, si hay reflejos en ella y así mismo si se manejan documentos y existe un atril para ellos. Se obtuvo que el monitor tiene la altura ideal ya que se obtuvo un ángulo por debajo de los ojos de 15.98° , no presenta desviaciones al ver el monitor, el monitor es mate, el operador maneja documentos, pero no hay uso de atril. Se obtuvo la puntuación de 1, ya que la altura del monitor es ideal, así como la distancia entre el mismo y el operador. Como puntuación de incremento para el monitor se obtuvo la puntuación de 1, ya que el operador maneja documentos y no cuenta con un atril.

Puntuación del teléfono: Para este caso en particular, todos los operadores usan celular por lo que se consideró la distancia de menos de 30 cm ya que es de fácil acceso y mayormente se encuentra cerca. Se obtuvo una puntuación

de 1, sin ningún incremento. Se ubicaron las puntuaciones obtenidas en Monitor y Teléfono para determinar la puntuación Grupo A, se obtuvo una puntuación de 2.

Puntuación del Ratón: Para evaluar el ratón se observó la alineación del brazo, el tamaño del ratón, el reposa manos. Los datos que se obtuvieron es que el brazo está perfectamente alineado al usar el ratón con respecto al hombro, el ratón tiene buen tamaño, el reposabrazos es duro y que el ratón no tiene diferente altura que el teclado. Se obtuvo una puntuación de 1 punto ya que el brazo está alineado perfectamente. Se obtuvo un incremento de 1 punto ya que el reposa manos del operador es muy duro.

Puntuación del Teclado: Para evaluar el teclado se observaron el angular y la desviación de las muñecas, la altura del teclado, si esta es ajustable y los hombros del operador se obtuvo que las muñecas no están elevadas, que el teclado no está muy elevado ya que los hombros del operador se encuentran relajados y que las muñecas están desviadas hacia adentro. Se obtuvo la puntuación de 1 ya que los hombros están relajados y las muñecas rectas. La puntuación de incremento que se obtuvo es de 2. **Puntuación Grupo B: Ratón + Teclado** se obtuvo una puntuación de 3.

Puntuación total pantalla y periféricos: Se obtuvo una puntuación de 3 para la puntuación total de pantalla y periféricos.

Determinar la puntuación final: La puntuación final para el trabajador 1 se resume en la figura 1.

PUNTUACION DEL TRABAJADOR						1
PUNTUACION SILLA						PUNTUACION FINAL ROSA
ASPECTO POR EVALUAR	PUNTUACION			SUBPUNTUACION	PUNTUACION TOTAL SILLA	
	BASE	EXTRA	TOTAL			
ALTURA	2	0	2	4	4	4
PROFUNDIDAD	1	1	2			
REPOSABRAZOS	1	2	3	4		
RESPALDO	1	0	1			
PUNTUACION PANTALLA Y PERIFERICOS						
ASPECTO POR EVALUAR	PUNTUACION			GRUPOS	PUNTUACION TOTAL PANTALLA Y PERIFERICOS	
	BASE	EXTRA	TOTAL			
A PANTALLA	1	1	2	2	3	
A TELEFONO	1	0	1			
B RATON	1	1	2	3		
B TECLADO	1	2	3			

Figura 1. Puntuaciones del trabajador 1

Puntuaciones del trabajador 1

Puntuación de silla: Para la puntuación de la altura del asiento se obtuvo un ángulo de 50.0°, la puntuación base obtenida es de 2 puntos, ya que el ángulo obtenido es menor a los 90°, no presenta incrementos ya que la altura si es regulable y hay espacio suficiente bajo las piernas.

Puntuación de la profundidad del asiento: La puntuación fue de 2 puntos, ya que el espacio entre el asiento y la parte trasera de la rodilla da aproximadamente 5 cm y presenta un incremento de 1 punto ya que la profundidad del asiento en la silla no es regulable.

Puntuación del reposabrazos: La puntuación que se obtuvo fue de 2 puntos, ya que los hombros están encogidos y que el reposabrazos es demasiado corto, la puntuación de incremento fue de 2 puntos, ya que al observar de manera presencial se determinó que la silla tiene reposabrazos muy duros y la segunda situación que se presentó fue que los reposabrazos no son ajustables.

Puntuación del respaldo: Se obtuvo que el respaldo tiene una inclinación de 103.21°, que el operador no usa el soporte lumbar, que el operador tiene los hombros encogidos y que la altura de la mesa es muy alta. Se obtuvo una puntuación de 2 puntos, se presentó puntuación de incremento de 2 puntos porque la superficie de trabajo es muy alta, analizada visualmente, y así mismo los hombros del operador se encuentran encogidos.

Puntuación total de la silla: Se obtuvo un subtotal de 7 puntos para la puntuación de la silla, dicha puntuación presentó modificaciones ya que el operador pasa más de 4 horas utilizando la silla, obtuvo un incremento de 1 punto teniendo como puntuación total de silla 8 puntos.

Puntuación de la pantalla: Se midió el ángulo que hay de la vista del operador contra la dirección de la computadora se observó la desviación de la pantalla, si hay reflejos en ella y así mismo si se manejan documentos y existe un atril

para ellos, se obtuvo la puntuación de 2, ya que la altura del monitor es muy baja. Como puntuación de incremento para el monitor se obtuvo la puntuación de 1, ya que el operador maneja documentos y no cuenta con un atril.

Puntuación del teléfono: Para este caso en particular, todos los trabajadores usan celular por lo que se consideró la distancia de menos de 30 cm ya que es de fácil acceso y mayormente se encuentra cerca.

Puntuación del Ratón: Para evaluar el ratón se observó la alineación del brazo, el tamaño del ratón, el reposa manos. Se obtuvo una puntuación base para el ratón de 2 punto ya que el brazo está alineado perfectamente. Se obtuvo un incremento de 1 punto ya que el reposa manos del operador es muy duro.

Puntuación del Teclado: Para evaluar el teclado se observaron el angular y la desviación de las muñecas, la altura del teclado, si esta es ajustable y los hombros del operador, se obtuvo que las muñecas no están elevadas, que el teclado no está muy elevado ya que los hombros del operador se encuentran relajados y que las muñecas están desviadas hacia adentro, de puntuación de incremento se obtuvo una puntuación de 2, 1 punto ya que las muñecas están desviadas hacia adentro y el otro punto por qué la superficie donde se encuentra el teclado no es ajustable.

Puntuación total pantalla y periféricos: Se obtuvo una puntuación de 3 para la puntuación total de pantalla y periféricos.

Se obtuvo una puntuación final de 8 para el trabajador 2 como se muestra en la figura 2.

PUNTUACION DEL OPERADOR						1
PUNTUACION SILLA						PUNTUACION FINAL ROSA
ASPECTO POR EVALUAR	PUNTUACION			SUBPUNTUACION	PUNTUACION TOTAL SILLA	
	BASE	EXTRA	TOTAL			
ALTURA	2	0	2	5	8	8
PROFUNDIDAD	2	1	3			
REPOSABRAZOS	2	2	4	7		
RESPALDO	2	1	3			
PUNTUACION PANTALLA Y PERIFERICOS						
ASPECTO POR EVALUAR	PUNTUACION			GRUPOS	PUNTUACION TOTAL PANTALLA Y PERIFERICOS	
	BASE	EXTRA	TOTAL			
A PANTALLA	1	1	2	2	3	
TELEFONO	1	0	1			
B RATON	2	1	3	3		
TECLADO	1	2	3			

Figura 2. Puntuaciones del trabajador 2

Conclusiones

El trabajo de oficina durante una jornada de 8 horas de trabajo puede causar TMEs principalmente en las extremidades superiores, el cuello y la espalda, para minimizar el riesgo de lesiones se debe contar con un espacio de trabajo adecuado y por lo tanto se consideró apropiado la evaluación del nivel de riesgo para los trabajadores de recursos humanos mediante el Método ROSA.

De acuerdo a la investigación que se aplicó en la empresa mediante el Método ROSA al área de recursos humanos se concluye que se obtuvieron 2 distintos resultados por una parte el resultado del trabajador 1 no es urgente, pero pueden mejorarse algunos elementos por el contrario el trabajador 2 requiere acciones urgentes para mejorar su lugar de trabajo.

Recomendaciones

Atacar los aspectos con mayor puntuación total, buscando corregir pequeños errores del espacio de trabajo, enfocándose en los puntos extras que el método ROSA otorga, dado que estos puntos representan el nivel de riesgo que tiene el aspecto a evaluar.

Que la empresa haga revisiones periódicamente, para conocer el estatus del área de trabajo, si es la adecuada para que los trabajadores se desempeñen de buena manera, así como minimizar las consecuencias que se puedan presentar.

Que la empresa brinde una capacitación de conocimientos y datos básicos de riesgos ergonómicos, para que el personal del área administrativa tenga conocimiento de las posturas correctas que deben de tener en el trabajo, así como problemas de salud para que generen conciencia y que tomen acciones preventivas.

Que los trabajadores tengan un descanso para poder realizar estiramientos y descansos cada 4 horas de trabajo continuo, para minimizar la carga de trabajo en sus extremidades superiores.

Referencias (presentadas alfabéticamente)

- Diego-Mas, Jose Antonio. Evaluación de puestos de trabajo de oficinas mediante el Método ROSA. Ergonautas, Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [consulta 03-08-2021]. Disponible online: <http://www.ergonautas.upv.es/Métodos/ROSA/ROSA-ayuda.php>
- Juarez, R. V. (2019). Nivel de riesgo ergonómico de los trabajadores administrativos de la unidad de gestión educativa local. Universidad nacional de san agustín de arequipa, 1-2. Obtenido de 84 <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9578/Rlpijurv.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- PSICOPREVEN. (2018). Método ROSA. Recuperado el 25 de 10 de 2020, de http://www.psicopreven.com/formacion/pluginfile.php/449/mod_resource/content/1/Tema%20ROSA.pdf
- Leirós, L. I. (Octubre de 2009). Historia de la Ergonomía, o de cómo la Ciencia. Revista de la historia de la psicología, 33-53. Recuperado el 20 de 10 de 2020, de [file:///C:/Users/flaye/Downloads/Dialnet-HistoriaDeLaErgonomiaODEComoLaCienciaDelTrabajoDeB-3130680%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/flaye/Downloads/Dialnet-HistoriaDeLaErgonomiaODEComoLaCienciaDelTrabajoDeB-3130680%20(1).pdf)
- Moscoso, A. R. (2019). Método ROSA. Rimac, 2-3. Recuperado el 20 de 10 de 2020, de http://prevencionlaboralrimac.com/Cms_Data/Contents/RimacDataBase/Media/articulos/Guias-prevencion/m-todo-ROSA-4-.pdf
- Rolando, A. A. (2019). Análisis ergonómico de los espacios de trabajo en las oficinas y su incidencia en la eficiencia de los trabajadores de la empresa pública de movilidad de la mancomunidad de la provincia de cotopaxi mediante la norma ntp 242. universidad tecnológica indoamericana, 193. Obtenido de <file:///C:/Users/flaye/Downloads/Acosta%20Acurio%20Erick%20Rolando.pdf>
- Sonne, M.W.L., Villalta, D.L. y Andrews, D. (2011) Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: the Rapid Office Strain Assessment (ROSA). Appl Ergon, 43(1), 98-108.
- TORRES, S. J. (2020). Diseño de estación de telestudio ergonómica para mejora postural en alumnos de posgrado de la Universidad Técnica Particular de Loja - Ecuador. Espacios, 139. Recuperado el 25 de 10 de 2020, de <http://www.revistaespacios.com/a20v41n35/a20v41n35p10.pdf>

Análisis Práctico de un Diseño L32 de Taguchi Fraccionado Utilizando Simulación

Dra. Yaquelin Verence Pantoja Pacheco¹, M.C. Leticia Ramírez Ramírez², Ing. Blanca Yaneli Camacho Espinoza³, M.C. Moisés Tapia Esquivias⁴, M.C. Vicente Figueroa Fernández⁵, M.C. Daniel Hernández Moedano⁶

Resumen—En este documento presentamos el análisis práctico del arreglo L32 de Taguchi fraccionado utilizando simulación de un modelo en que los coeficientes de las variables regresoras han sido determinados e introducido un error experimental $\varepsilon (0, \sigma^2)$, que es una variable aleatoria con media cero ($u=0$) y varianza (σ^2). De acuerdo a lo anterior, se demostró por medio del análisis ANOVA de datos simulados que un diseño fraccionado de Taguchi puede ser utilizado en etapas tempranas de investigación para detectar aquellos efectos principales significativos, lo que permitirá al experimentador un mejor direccionamiento de los recursos disponibles en etapas tempranas de investigación.

Palabras clave— Diseño ortogonal, Taguchi, Fracción.

Introducción

Hoy en día el diseño experimental es una herramienta usada para conocer la relación que tienen las diversas variables de un proceso con una o varias variables de respuesta. Tradicionalmente dos enfoques han sido utilizados el enfoque clásico y el de Taguchi. Dentro de este último, en Naranjo, Ríos, Pantoja y Tapia (2020) ha sido aplicada una estrategia a partir de la evaluación de características como el balance y la ortogonalidad para fraccionar arreglos ortogonales. Donde el número de corridas utilizadas para conocer aquellos factores que tienen influencia sobre la variable de respuesta es reducido. En dicho documento el arreglo fraccionado L32 ha sido mostrado (ver Figura 1).

Es importante resaltar que el uso de experimentación secuencial a través del fraccionamiento es un campo constantemente estudiado debido a los grandes ahorros monetarios, temporales entre otros, que pueden lograrse en etapas tempranas de experimentación. Una de las ventajas que ofrece la experimentación secuencial es que, si varios factores no son significativos, el diseño puede ser colapsado y los grados de libertad pueden utilizarse para estimar interacciones. Por otro lado, siempre existe la posibilidad de aumentar el experimento agregando corridas de ser necesario.

La contribución del presente documento radica en el análisis de un arreglo L32 fraccionado. Para el cual a partir de simulación ha sido definido un modelo en que los coeficientes de las variables regresoras han sido especificados e introducido un error experimental $\varepsilon (0, \sigma^2)$, que es una variable aleatoria con media cero ($u=0$) y varianza (σ^2) Montgomery (2017). Para este modelo los valores de la varianza fueron relacionados 1:3 con los coeficientes de regresión para que el regresor sea significativo de acuerdo con Ríos, Simpson y Guo (2011). El modelo a evaluar fue: $Y=16A+32C+16F+8H+32J+32L+16N+8O+ \varepsilon (0, \sigma^2)$

¹ Dra. Yaquelin Verence Pantoja Pacheco es profesora investigadora del departamento de Ingeniería Industrial en TecNM Celaya. yaquelin.pantoja@itcelaya.edu.mx

² M.C. Leticia Ramírez Ramírez es profesora del departamento de Ingeniería Industrial en TecNM Celaya.

³ Ing. Blanca Yaneli Camacho Espinoza ejerce su profesión en el campo de sistemas computacionales yaniss85@hotmail.com

⁴ M.C. Moisés Tapia Esquivias es profesor del departamento de Ingeniería Industrial en TecNM Celaya moises.tapia@itcelaya.edu.mx

⁵ M.C. Vicente Figueroa Fernández es profesor del departamento de Ingeniería Industrial en TecNM Celaya moises.tapia@itcelaya.edu.mx

⁶ M.C. Daniel Hernández Moedano es Doctorante del Doctorado en Ciencias de la Ingeniería en TecNM Celaya dhmoedano@gmail.com

Corridas	Factores															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1
4	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1
5	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1
6	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1
7	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1
8	-1	1	-1	1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1
9	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1
10	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1
11	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1
12	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1
13	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1
14	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1
15	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1
16	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1
17	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1
18	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1	1	1	-1	-1

Figura 1. Arreglo ortogonal L32 fraccionado para 16 factores. Tomado de Naranjo, Ríos, Pantoja y Tapia (2020).

Descripción del Método

El método para el análisis y simulación del modelo consistió en 3 pasos (ver figura 2):

1. **Selección de la fracción.** El L32 fraccionado fue seleccionado considerando la necesidad de su uso, así como su frecuencia de utilización, por conveniencia la codificación de niveles fue re-etiquetada (-1=1 y 1=2).
2. **Determinación del modelo y simulación.** En este paso a través de simulación fueron determinados los valores de los coeficientes de las variables regresoras y se introdujo un error experimental $\varepsilon(0, \sigma^2)$, que es una variable aleatoria con media cero ($u=0$) y varianza (σ^2). El modelo a evaluar fue: $Y=16A+32C+16F+8H+32J+32L+16N+8O+ \varepsilon(0, \sigma^2)$
3. **Aplicación de análisis de varianza (ANOVA).** Por último, se validó la influencia de los factores sobre la variable de respuesta. Mediante un ANOVA comprobando que los efectos significativos definidos en el modelo pueden ser identificados como tal usando solo una parte del arreglo L32.

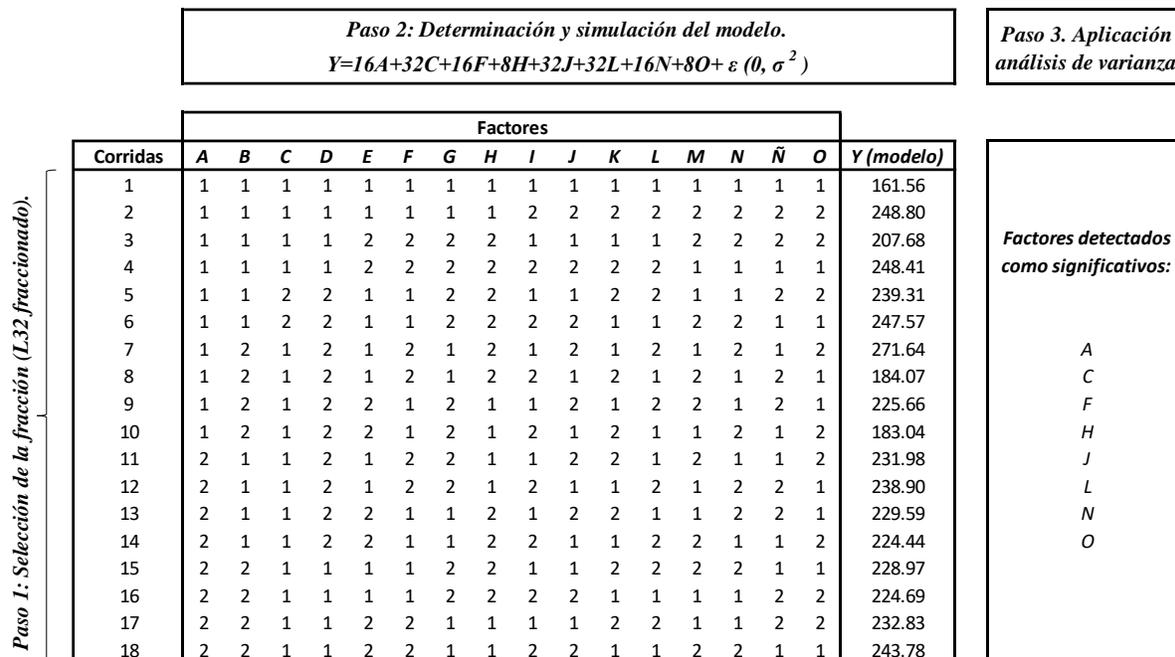


Figura 2. Metodología del análisis práctico.

Resumen de resultados

Los resultados al utilizar el L32 fraccionado mostraron a partir de la aplicación del modelo $Y=16A+32C+16F+8H+32J+32L+16N+8O+ \varepsilon (0, \sigma^2)$ que los factores **A, C, F, H, J, L, N, O** son significativos.

Conclusiones

En este trabajo se demostró por medio del análisis de datos simulados que un diseño fraccionado de Taguchi puede ser utilizado en etapas tempranas de investigación para detectar aquellos efectos principales significativos lo que permitirá al experimentador un mejor direccionamiento de los recursos disponibles. Por lo que se recomienda ampliamente la utilización de estas fracciones en campos reales de aplicación.

Actualmente dentro del área de diseños de experimentos es notorio como las barreras tradicionales han sido rotas y se abre la brecha al uso de nuevos algoritmos y recursos que permiten al experimentador dar mejor uso a los presupuestos y recursos para la generación de conocimientos, mejores productos entre otros.

Referencias

Naranjo-Palacios, Fernando, Ríos-Lira, Armando Javier, Pantoja-Pacheco, Yaquelin Verence, y Tapia-Esquivias, Moisés. (2020). Diseños ortogonales de Taguchi fraccionados. Ingeniería, investigación y tecnología, 21(2), e1621. Epub 13 de noviembre de 2020. <https://doi.org/10.22201/ifi.25940732e.2020.21n2.011>

Montgomery, DC Design and Analysis of Experiments, 9ª ed.; Wiley and Sons Inc.: Hoboken, Nueva Jersey, EE. UU., 2017.

Ríos, AJ; Simpson, JR; Guo, Y. Planos semifold para diseños mixtos. Qual. Reliab. En t.2011, 27, 921–929.

Proponer Estrategias para Potencializar el Crecimiento de las Mipymes en el Mercado Nacional a partir de la Metodología de Organizaciones Exponenciales

Lic. Jazmín Griselda Peña Gómez¹, Mtro. Mario Alberto Osuna Carvajal²,

Resumen—En éste artículo, se propone la utilización de 4 metodologías con el objetivo de que al usarse de manera conjunta, ayuden a las MIPYMES a plantearse nuevas soluciones a los problemas que hoy en día están enfrentando. Por ello a través de la aplicación de los métodos de Design Thinking, Exponential Organizations, Business Model Generation y Lean Startup proponemos una secuencia de aplicación que permitirá a quienes lo apliquen, pasar de una idea, oportunidad de negocio o problemática específica a hacerlo realidad en un modelo de negocio ya probado que le permita ser competitivo y sobrevivir en éstos tiempos difíciles.

Palabras clave — MIPYMES, crecimiento, Exponential Organizations, Business Model Generation, Lean Startup y Competitividad.

Introducción

En este documento se expondrá la metodología de organizaciones exponenciales para que sean analizados y descritos para que después se pueda implementar en alguna Pyme.

El 2 de diciembre en el Periódico El Financiero en México, Cristian Téllez (Téllez, C. 2020) señala que en México, debido a la pandemia por Covid-19 han cerrado -hasta Diciembre del 2020- 1 millón de MIPYMES; asimismo, en marzo del 2021 casi todas las MIPYMES que han sobrevivido, han modificado sus Modelos de Negocio (Meza, E y López, E, 2021) de acuerdo a la publicación realizada en el periódico El Economista.

La necesidad de replantear los negocios ya sea para adaptarse o bien, tomar ventaja de los tiempos de crisis requiere de metodologías que habiliten a las organizaciones a identificar oportunidades, transformaciones y cambios al interior de la organización para mejorar su competitividad y sobrevivir en una época de retos que nos tocó vivir.

Estas metodologías, que si bien, de manera aislada logran resultados significativos, en ésta investigación proponemos un modelo que conjuga 4 metodologías que al aplicarse de manera continua, logran pasar de una idea a un modelo de negocio probado. Las metodologías de las que haremos uso son: Design Thinking, Exponential Organizations, Business Model Generation y Lean Startup.

Descripción del Método

Las Pymes como parte esencial de la economía de México se deben analizar diferentes teorías que muestran las diferentes problemáticas que podrían afectar su estabilidad y permanencia en el mercado.

De aquí la importancia de estudiar estos entes económicos ya que son base esencial de la economía del país pero hay diferentes factores internos y externos que afectan su crecimiento en el mercado.

Por lo que es necesario implementar estrategias que apoyen a este crecimiento, y que sean difundidas adecuadamente en este sector empresarial

La teoría del crecimiento según (Molina S., R.; López S., A.; Contreras S., R., 2014) se desarrolla primero como una teoría de crecimiento interno; esto es, el crecimiento subyacente detrás de fusiones y adquisiciones. La mayoría de las empresas que sobreviven no crecen, y ello es por varias razones: el objetivo inmediato que se encuentra en estas pequeñas empresas es el autoempleo o un trabajo autónomo, lo que limita su crecimiento; esto aunado a una dirección no emprendedora, administración ineficiente, insuficiente capital, aptitud mínima, falta de adaptación a cambios circunstanciales y costosos errores

Estos factores mencionados son parte de los limitantes para estudiar pero sobre todo el objetivo es tratar de disminuirlos para que las Pymes tengan la certidumbre que al momento de emprender o fijarse un objetivo de crecimiento pueda utilizar una metodología que se adecue a sus expectativas comerciales.

¹ Jazmín Griselda Peña Gómez L. en A, es Profesora de la división de logística del Tecnológico Nacional de México Campus Cuautitlán Izcalli. Jazmin.pg@tecnm.edu.mx (autor correspondiente)

² Mtro. Mario Carbajal Osuna profesor de la división de Ingeniería en Gestión Empresarial del Tecnológico Nacional de México Campus Cuautitlán Izcalli. mario.oc@tecnm.edu.mx

Actualmente existe una metodología que apoyaría este crecimiento de las Pymes a partir de la descripción de cada uno de los pasos Organizaciones Exponenciales e implementarlos de manera adecuada

Las organizaciones exponenciales como el autor lo define es “aquella cuyo impacto es desproporcionalmente mayor -por lo menos 10X- comparada con su competencia u organizaciones similares en la industria gracias al uso de nuevas técnicas organizacionales apalancadas en el uso de nuevas tecnologías.” (Ismail S.; Malone, M., 2014).

Este concepto hacer referencia a ideas importantes como son nuevas técnicas organizacionales y el uso de las nuevas tecnologías las cuales son esenciales para que se tomen en cuenta dentro de las Pymes y para apoyarla en tratar de disminuir la competencia

La competencia global es un factor que estimula la inclusión de la innovación en la estrategia empresarial de las PyMEs, aunque factores como su tamaño y la escasez de recursos, limitan el acceso a ella. Esta situación justificaría la intervención del Estado para impulsar la innovación en las PyMEs. Diversos autores han expuesto el beneficio teórico de las ayudas que proporciona el Estado a las empresas. Esta política refleja la intención de las administraciones públicas por impulsar aquellas actividades o sectores de la economía que no tienen suficientes incentivos para actuar (Góngora, B. G.; Madrid, G. A., 2010)

Las Metodología que se sugiere es la siguiente:

METODOLOGÍA	PASOS
Design Thinking (Uebernicketl, F. et al, 2020)	Entender Definir Idear Prototipar Probar Implementar
Exponential Organizations (Ismail, S. et al)	Seleccionar un MTP (Propósito Masivamente Transformador) Únete o crea comunidades a tu MTP Crea un Equipo Idea Disruptiva que implique una mejora de 10x o más Crea tu modelo de negocio Encuentra tu modelo de negocios Crea un Producto Mínimo Viable Validar Marketing y Ventas Implementar los atributos SCALE e IDEAS Establecer una cultura Realizarse preguntas clave con regularidad: Construir y Mantener una plataforma.
Business Model Generation (Osterwalder, A, et al)	Estudio de los clientes Propuesta de valor Relaciones con el cliente Canales Aliados clave Recursos clave Socios clave Ingresos Costos
Lean Startup (Ries, A).	Ideas Construir Producto Medir Datos Aprender

Cuadro 1 Elementos a tomar en cuenta en la metodología propuesta

Estas metodologías las usaremos en su conjunto, pero no lo haremos de manera separada sino que nuestra propuesta es su aplicación conjunta, integrándola en los siguientes pasos:

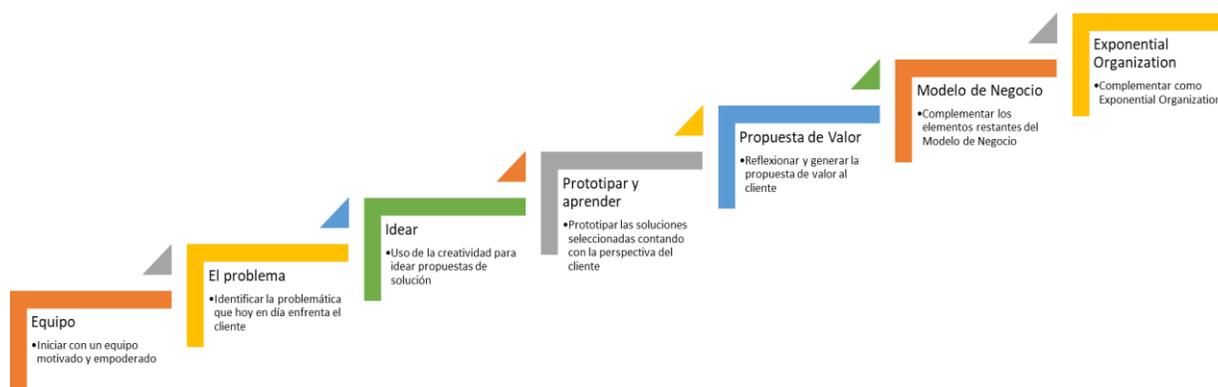


Figura 1: Pasos para convertir una MIPYME en Organización Exponencial

Detallando la Figura 1:

a) Iniciar con un equipo motivado y empoderado que imagine y proponga soluciones que pudieran generar valor usando los primeros pasos de Exponential Organizations

- Seleccionar un MTP (Propósito Masivamente Transformador)
- Únete o crea comunidades a tu MTP
- Crea un Equipo

b) Con éste equipo desarrollamos los primeros pasos de Design Thinking que con ello identificaremos diversas problemáticas y seleccionaremos alguna de ella para entregar una posible solución al grupo de clientes con el que estamos trabajando

- Entender (Design Thinking)
- Definir (Design Thinking)
- Clientes (Business Model Generation)

c) Las posibles propuestas vendrán de la creatividad, llevando a cabo el siguiente paso en Design Thinking y que en conjunto IDEAS y SCALE de Exponential Organizations podrá enfocar las ideas a aquellas que entreguen resultados 10X y que se pondrá a prueba en algún momento (Lean Startup)

- Idear (Design Thinking)
- Idea Disruptiva que implique una mejora de 10x o más (Exponential Organizations)
- Ideas (Lean Startup)

d) De las ideas generadas, algunas se seleccionan y buscará generar un prototipo (Design Thinking) o un producto que pueda ser llevado a los clientes, identificando su reacción generando aprendizajes información y aprendizajes que permitan perfeccionarlo (Lean Startup), éste paso suele ser cíclico, ya que no siempre las ideas prototipadas al inicio son las que se llevan al mercado, sino que se da una depuración y perfeccionamiento del producto como resultado de estarlo llevando al cliente y aprender del uso que hace de él así como de su reacción y comentarios.

- Prototipar (Design Thinking)
- Probar (Design Thinking)
- Construir (Lean Startup)
- Producto (Lean Startup)
- Medir (Lean Startup)
- Datos (Lean Startup)
- Aprender (Lean Startup)

e) El análisis y reflexión de las ideas generadas y las soluciones que entregan, llevan al equipo a identificar la propuesta de valor que proporcionaría a los clientes

- Propuesta de Valor (Business Model Generation)

f) La propuesta de valor nos lleva a generar el modelo de negocio, completando con ello los elementos restantes del Modelo de Negocio, apoyados con Crea tu modelo de negocio y Encuentra tu modelo de negocios de Exponential Organizations:

- Relaciones con el cliente (Generación de Modelos de Negocio)

- Canales (Generación de Modelos de Negocio)
- Aliados clave (Generación de Modelos de Negocio)
- Recursos clave (Generación de Modelos de Negocio)
- Socios clave (Generación de Modelos de Negocio)
- Ingresos (Generación de Modelos de Negocio)
- Costos (Generación de Modelos de Negocio)
- Crea tu modelo de negocio (Exponential Organizations)
- Encuentra tu modelo de negocios (Exponential Organizations)
- Implementar (Design Thinking)

g) Con ello, trabajaremos en el Modelo de Negocio Generado complementándolo con los pasos restantes de Exponential Organizations:

- Crea un Producto Mínimo Viable
- Validar Marketing y Ventas
- Implementar los atributos SCALE e IDEAS (Figura 2)
- Establecer una cultura
- Realizarse preguntas clave con regularidad:
- Construir y Mantener una plataforma.



Figura 2 Significado de IDEAS y de SCALE

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se necesita establecer una dinámica atractiva y fácil de entendimiento para los empresarios que desean aplicar esta metodología a su organización.

Se elabora una tabla donde se puede visualizar de manera sintetizada la aplicación de esta metodología

Conocer las necesidades del cliente			Estrategia		Aplicación del modelo	
Generación de Ideas	Solucionar problema	Idear	Prototipo	Propuesta de valor	Modelo de negocio	Esponencial organization
Seleccionar un MTP (Propósito Masivamente Transformador)	Entender /Empatizar	Idear	Prototipar	Propuesta de valor	Relaciones con el cliente	Crea un Producto Mínimo Viable
Únete o crea comunidades a tu MTP	Definir	Idea Disruptiva	Probar		Canales	Validar Marketing y Ventas
Crea un Equipo	Clientes	Ideas	Construir		Aliados clave	Implementar los atributos SCALE e IDEAS
			Producto		Recursos clave	Establecer una cultura
			Medir		Socios clave	Realizarse preguntas clave con regularidad
			Datos		Ingresos	Construir y Mantener una plataforma
			Aprender		Costos	
				Crea tu modelo de negocio		
				Encuentra tu modelo de negocios		
				Implementar		

Cuadro 2 Aplicación de las 4 teorías en el modelo de negocio

Conclusiones

Llevar a cabo los pasos que se presenta en este artículo requiere del conocimiento previo de cada una de las metodologías que la conforman, pero que vale la pena probarlas de manera conjunta ya que no podemos competir de la misma manera, hay que hacer uso de los pasos aquí propuestos para encontrar nuevas oportunidades, generando propuestas de valor a nuestros clientes.

Además de encontrar esta metodología adecuada para cualquier tipo de negocio que desee aplicarlo, estas metodologías has sido aplicadas por diferentes organizaciones que han sido exitosas en su permanencia en el mercado como son Uber, Facebook, DiDi, Amazon, Etc.

Recomendaciones

Se recomienda el análisis de las 4 metodologías utilizadas para entender cada uno de los pasos propuestos y sobre todo entender los conceptos que cada autor presenta

Referencias

Góngora, B. G.; Madrid, G. A. (2010). El apoyo a la innovación de la PyME en México. Un estudio exploratorio. *investigación y ciencia*, 21-30. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/674/67413393004.pdf>

INEGI. (Mayo de 2021). Inegi.org.mx . Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/mm/index.php/catalog/574>

Meza, Elizabeth y López, Elizabeth. (17 de marzo de 2021). La reinención de las pymes a un año de la pandemia. *El Economista*. Recuperado el 15 de abril del 2021 de: <https://www.economista.com.mx/empresas/La-reinencion-de-las-pymes-a-un-ano-de-la-pandemia-20210317-0001.html>

Molina S., R.; López S., A.; Contreras S., R. . (2014). El emprendimiento y crecimiento de las Pymes. *Acta Universitaria*, universidad de Guanajuato, 59-72. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/416/41648308006.pdf>

Osterwalder, A., Pigneur, Y., Oliveira, M. A. Y., & Ferreira, J. J. P. (2011). *Business Model Generation: A handbook for visionaries, game changers and challengers*. John Wiley & Sons. USA.

Ries, E. (2011). *The lean startup. How today Entrepreneurs use Continuous Innovation to Create Radically Successful Business*. New York: Crown Business

Smail S.; Malone, M. (2014). *Organizaciones Exponenciales* . En I. S., & M. Malone, *Organizaciones Exponenciales* . Bubok Publishing S.L.

Téllez Cristian. (Diciembre 02, 2020). La otra tragedia: Por pandemia cierran 1 millón de Mipymes en México. *El Financiero*. Recuperado el 6 de enero del 2021 de: <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/mas-de-un-millon-de-pymes-bajaron-las-cortinas-de-manera-definitiva-por-el-covid-inegi/>

Uebernickel, F., Jiang, L., Brenner, W., Pukall, B., Naef, T., & Schindholzer, B. (2020). *Design Thinking: The Handbook*. World Scientific. Publishing Co. Pte. Ltd. USA.

Notas Biográficas

La L. en A. **Jazmín Griselda Peña Gómez** es profesora de tiempo completo de la División de Ingeniería en Logística del Tecnológico Nacional de México campus Cuautitlán Izcalli, actualmente esta por concluir la maestría de Ingeniería Administrativa en el Tecnológico Nacional de México Campus Cuautitlán Izcalli, concluyó sus estudios de licenciatura en Administración en la Universidad Mexicana.

El Maestro **Mario Alberto Osuna Carvajal** es profesor de la Maestría en Ingeniería Administrativa del Tecnológico Nacional de México campus Cuautitlán. Con amplia trayectoria laboral en el sector alimentos colaborando en las áreas de Procesos, Mejora Continua, Lean Manufacturing, Planeación Estratégica y Proyectos. Es Ingeniero Químico Industrial del Instituto Politécnico Nacional y actualmente se encuentra trabajando en su tesis de la Maestría en Generación y Gestión de la Innovación por la Universidad de Guadalajara, México.

Evaluación Económica de la Producción de Triticale Forrajero bajo dos Sistemas de Producción y dos Fuentes de Fertilización en la Comarca Lagunera

(*) Perales García Martha V¹, Márquez Mendoza J. Isabel², Vega Sotelo Federico³,
Alvarado Martínez Luis F⁴ y López López Juan A⁵

Resumen: La escasez de forrajes para la alimentación de ganado lechero en la Comarca Lagunera se agudiza en época de invierno cuando se detiene el crecimiento del cultivo de alfalfa y otros cultivos alternativos como la avena y el zacate ballico con baja proteína. La adopción de buenas prácticas agrícolas con sistemas de producción sustentables como la agricultura de conservación, uso de fertilizantes orgánicos y otras alternativas forrajeras permite el establecimiento de sistemas de producción sostenible, que ayuden a mejorar la productividad de las tierras, además de la reducción de los costos de producción de forrajes, ya que implica una disminución significativa de fertilizantes químicos, así como de combustible y uso de maquinaria, siendo el triticale un cultivo que constituye una alternativa de producción por su potencial de rendimiento y cualidades nutritivas en condiciones del temporal. En base a lo anterior el objetivo de esta investigación fue evaluar el impacto económico en la producción de forraje triticale bajo dos sistemas de producción y dos fuentes de fertilización. La investigación se realizó en el la plataforma CIMMYT-UAAAN, con los tratamientos T1 labranza convencional con fertilización con químico (NPK 100%) y T2 agricultura de conservación con fertilización químico NPK-orgánico (50%-50%). Los resultados obtenidos para T1 con un rendimiento en forraje verde 39000 kg ha⁻¹ y para T2 31950 kg ha⁻¹, obteniendo mayor rentabilidad el T2, con un valor de 1.32 de productividad.

Palabras clave: triticale, forraje, agricultura de conservación, biofertilizantes

Economic Evaluation of the Production of Food Triticale Under Two Production Systems and Two Fertilization Sources in the Lagunera Region

Abstract

The shortage of forages for the feeding of dairy cattle in the Lagunera region worsens in winter when the growth of the alfalfa crop and other alternative crops such as oats and ryegrass with low protein stops. The adoption of good agricultural practices with sustainable production systems such as conservation agriculture, the use of organic fertilizers and other forage alternatives allows the establishment of sustainable production systems that help improve the productivity of the land, in addition to reducing the forage production costs, since it implies a significant decrease in chemical fertilizers, as well as fuel and the use of machinery, triticale being a crop that constitutes a production alternative due to its potential for yield and nutritional qualities in storm conditions. Based on the above, the objective of this research was to evaluate the economic impact on the production of triticale forage under two production systems and two sources of fertilization. The research was carried out on the CIMMYT-UAAAN platform, with the treatments T1 conventional tillage with chemical fertilization (NPK 100%) and T2 conservation agriculture with NPK-organic chemical fertilization (50% -50%). The results obtained for T1 with a green forage yield of 39000 kg ha⁻¹ and for T2 31950 kg ha⁻¹, obtaining higher profitability in T2, with a productivity value of 1.32.

Key words: triticale, forage, conservation agriculture, biofertilizers

Introducción

¹ Maestra Investigadora "C", TC. Departamento de Producción Animal. UAAAN UL. martha_vianey12@hotmail.com

² Maestro Investigador "C", TC. Departamento de Riego. UAAAN UL. j_marquezm@live.com.mx

³ Maestro Investigador "C", TC Departamento de Riego UAAAN UL. federico_vega@hotmail.com

⁴ Maestro Investigador "C", TC Departamento de Socioeconómicas UAAAN. procampo58gmail.com

⁵ Maestro Investigador "B", TC Departamento de Maquinaria Agrícola. UAAAN. juan_mec_uaaan@hotmail.com

En el ámbito agrícola, el objetivo es lograr altos rendimientos por unidad de superficie para satisfacer la creciente demanda de alimentos, sin considerar la sostenibilidad de la producción (viabilidad técnica, rentabilidad económica y sin contaminación). El éxito de esta estrategia ha sido importante, pero es una agricultura muy ineficiente y altamente contaminante, la cual ha ocasionado la pérdida de la diversidad biológica, disminución de los recursos forestales, erosión del suelo, cambios climáticos, etc.

Los esfuerzos humanos para producir cantidades cada vez mayores de alimentos dejan su marca en el ambiente. El uso persistente de prácticas agrícolas convencionales con base en la labranza extensiva, especialmente cuando se combinan con el retiro o quema de los residuos del cultivo, han magnificado las pérdidas por erosión del suelo y el recurso suelo se ha degradado constantemente. Se ha estimado que la actividad humana es responsable de la pérdida de 26 mil millones de toneladas de la capa superficial del suelo por año, lo cual es 2.6 veces la tasa natural de degradación del suelo. Se ha estimado que la erosión causa daños por USD \$44 mil millones al año en suelos, cuerpos de agua, infraestructura y salud. Los rendimientos de los cultivos en EE. UU, caerán 8 % por año si los agricultores no pueden reemplazar la pérdida de los nutrientes y el agua (Pimentel et al., 1995).

La agricultura de conservación tiene como objetivo intensificar de manera sostenible los sistemas agrícolas de los pequeños productores y propiciar un efecto positivo en el medio ambiente utilizando procesos naturales. Ayuda a los agricultores a adaptarse y aumentar las ganancias a pesar de los riesgos climáticos (CIMMYT, 2020). El beneficio económico es también la principal justificación de los agricultores para adoptar el sistema agricultura de conservación, mientras que en la lucha contra la erosión es la principal justificación a nivel institucional para promover estas técnicas (Anderson and D Souza, 2014; Bolliger et al., 2006).

En el país y específicamente en la región árida y semiárida del Norte de México, el déficit en la producción de forrajes es un punto crítico en cualquier explotación ganadera, debido a la escasa agua para riego y los altos costos de producción. Los cereales de grano pequeño han adquirido una enorme importancia en la producción de forrajes en épocas donde este es escaso. El triticale (*X Triticosecale* Wittmack), es una de las opciones para tratar de subsanar la escasez de forrajes en la región antes mencionada. El triticale gana cada día más terreno como forraje y grano para el ganado. El ganado acepta bien la alimentación con triticale, cuyo cultivo avanza debido a su adaptabilidad en condiciones difíciles. (Béjar, 2002). Una alternativa son los biofertilizantes, no resuelven la nutrición completa de la planta, pero funcionan apropiadamente como producto complementario. Su utilización puede disminuir hasta un 50% el uso de fertilizantes químicos (Gómez, 2010). Esto se debe a que por su condición biológica es posible un mayor y mejor aprovechamiento de las formas de nutrientes disponibles en la zona edáfica, y se reduce el impacto ambiental. (Mendoza, et-al 2014). evaluaron la fertilización integral en la producción de semilla de triticale, obteniendo que la dosis de 50% de fertilizante químico más 50% de biofertilizante los rendimientos fueron superiores y diferentes estadísticamente a las demás dosis de fertilización, obteniéndose 7,70 t ha⁻¹.

Revisión de literatura

La labranza tradicional (volteo y roturación superficial) ha permitido aumentar las áreas de siembra debido al incremento de la eficiencia en las labores y al mejoramiento de las propiedades del suelo en la rizosfera. Sin embargo, en condiciones desfavorables, ha contribuido con la degradación del suelo, siendo la capa arable la más afectada (FAO, 2014).

El principal impacto de la labranza convencional en el suelo se da en la porosidad. Afecta severamente los macroporos, encargados de facilitar las interconexiones para un adecuado movimiento del agua infiltrada a través del perfil, intercambio gaseoso y de propiciar un espacio adecuado para el crecimiento de las raíces (Cassel, D.K., Nelson, L.A. 1985).

La erosión del suelo es uno de los mayores procesos de degradación derivados de las labores agrícolas, lo que afecta la calidad de infiltración, capacidad de retención del agua, disponibilidad de nutrientes, contenido de materia orgánica, actividad biológica, profundidad efectiva del suelo, y su productividad (Sánchez, F.A et al, 2008) (Van Oost, K. et al, 2000). Se ha demostrado que la erosión por labranza es tan degradante como la erosión hídrica, ya que aumenta la susceptibilidad del suelo al romper agregados de una forma más uniforme aumentando la erodabilidad, inclusive con lluvias de baja intensidad.

Los parámetros del suelo usualmente utilizados para la medición de los efectos del tráfico con cargas altas sobre las propiedades del suelo son, la resistencia a la penetración y la densidad aparente, aunque esta última ha sido catalogada

como menos sensible en las mediciones de la compactación en suelos de textura finas (Alakukuu, L., 1997). Valores de la resistencia a la penetración de 1.5 Mpa pueden reducir el crecimiento de las raíces de un cultivo, mientras que los valores superiores a 2,1 Mpa lo limitan (Terminiello, A.M.,2000).

La agricultura de conservación tiene como objetivo intensificar de manera sostenible los sistemas agrícolas de los pequeños productores y propiciar un efecto positivo en el medio ambiente utilizando procesos naturales. Ayuda a los agricultores a adaptarse y aumentar las ganancias a pesar de los riesgos climáticos (CIMMYT, 2020).

La alteración de la rotación de cultivos puede influir en el carbono orgánico del suelo al cambiar la cantidad y calidad del aporte de materia orgánica y, por lo tanto, tiene el potencial de alterar la agregación del suelo de manera indirecta. Los cultivos pueden afectar la agregación del suelo por medio de sus sistemas radiculares debido a que las raíces de las plantas son agentes de unión importantes en la escala de macroagregados. Se observó que un suelo con cultivo de trigo tenía más macroagregados grandes que el suelo con cultivo de maíz (Lichter *et al.*, 2008).

Triticale

El origen genético de triticale procede del cruzamiento entre centeno y trigo duro (Vásquez y Béjar, 2002). El aprovechamiento agrícola de esta especie se debe al uso simultáneo como forraje y grano. En el primer caso, las plantas son expuestas al pastoreo por el ganado en la fase vegetativa, se permite el rebrote y después se cosecha el grano. Sin embargo, no todas las variedades de triticale son apropiadas para ambos propósitos (Royo, 1992). También se emplea en la industria harinera para elaboración de pan, galleta y sémola para consumo humano (López, 2006).

El triticale es un cultivo tolerante a las bajas temperaturas y puede incorporarse como un componente anual en los sistemas de producción de forrajes de invierno (William *et al.*, 2008). Entre sus características resalta la alta producción de materia seca y la menor pérdida de calidad que presenta con el avance de su fenología, en comparación con el cultivo de avena y cebada (Myer y Lozano del Río, 2004).

En condiciones adversas, el triticale produce más biomasa (tallos y hojas) y más grano que cultivos similares. Se ha demostrado que el triticale tiene un potencial de forraje y contenido proteico superior al de la avena; y rendimiento de ensilaje y forraje más altos que los de trigo, centeno y cebada (*Hordeum vulgare* L.) (Varughese *et al.*, 1987; Huebner, 2000). Se ha estimado que el triticale se siembra en más de 3.3 millones de hectáreas en todo el mundo, pero que ha recibido relativamente poca atención para la producción de grano en la parte norte-centro de los Estados Unidos de América, (FAO, 2005).

Fertilización

Uno de los requerimientos más importantes es el mantenimiento de la fertilidad del suelo. Tradicionalmente, la deficiencia de nutrientes, especialmente la de N, es corregida a través de la adición de fertilizantes. Sin embargo, los altos costos limitan su uso, sobre todo en los países en desarrollo, donde la necesidad de incrementar la producción de alimentos es más urgente. Por otro lado, se estima que los cultivos absorben entre un 20 a 40% del fertilizante aplicado, el resto se pierde por diversos mecanismos, generando cuantiosas pérdidas económicas y contaminación ambiental, tal como la eutrofización de cuerpos de agua, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono estratosférica e incremento del efecto de invernadero (Duxbury, 1994).

La sustentabilidad de la producción agrícola se ha enfocado en la utilización de material orgánico en su mayor parte, a la intervención de la mesofauna para contar con lombricomposta, y al empleo de bioinsecticidas, biofungicidas y biofertilizantes, entre otras alternativas. El concepto de biofertilización se origina y difunde con bacterias del género *Rhizobium* que, bajo simbiosis, fijan el N de la atmósfera edáfica y lo suministran a plantas de leguminosas (Carlson, 1990).

La interpretación del término biofertilizante es muy amplia, representando desde microorganismos, abonos verdes y estiércoles, hasta extractos de plantas. De manera sintetizada, podemos decir que son productos que contienen microorganismos, que al ser inoculados pueden vivir asociados o en simbiosis con las plantas y le ayudan a su nutrición y protección (Vessey, 2003).

Objetivo

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el impacto económico en la producción de forraje triticale bajo dos sistemas de producción y dos fuentes de fertilización.

Materiales y Métodos

Sitio experimental

El estudio se realizó en la plataforma San Pedro CIMMYT-UAAAN en el Municipio de San Pedro, Coahuila que forma parte de la región conocida como Comarca Lagunera, la cual se ubica geográficamente entre 25° 49' 52" N y 103° 06' 59" O, a 1120 msnm. Se estableció la producción de triticale forrajero, iniciando en enero de 2020 a mayo de 2020 con dos sistemas de producción; agricultura de conservación y convencional y dos fuentes de fertilización.

Cuadro 1. Tratamientos, sistemas de producción, fertilización y dosis.

Tratamiento	Sistema de producción	Fertilización	%	Modo	Dosis
T1	Convencional	NPK	100	Al suelo	100 kg ha ⁻¹ de nitrógeno 70 kg ha ⁻¹ de fosforo 50 kg ha ⁻¹ de potasio
T2	AC	NPK	50	Al suelo	50 kg ha ⁻¹ de potasio 35 kg ha ⁻¹ de fosforo 25 kg ha ⁻¹ de potasio Composta, biosil, supermagro humus de lombriz, super magro plus, lixiviado, micorriza
		ORGÁNICO	50	Al suelo	

Fuente: Elaboración propia.

El tamaño de cada tratamiento fue de 10 m por 120 m dando un total de 1200 m² con una superficie total de 2400m² en ambos tratamientos. La siembra del triticale forrajero se realizó el 16 de enero del 2020 al 16 de mayo del 2020, cosechando en la última fecha. La preparación del suelo en el sistema convencional, consistió en barbecho, doble rastreo, bordeo, posteriormente se sembró en seco, en el sistema de AC, se sembró de forma directa en plano y seco, en ambos sistemas se utilizó la variedad AN 105 con la aplicación de un riego de siembra de 0.20m. Posteriormente se aplicaron riegos de auxilio de 0.15m de lámina cada uno, utilizando un sistema de multi-compuertas. La fertilización química se aplicó el 30 por ciento del nitrógeno en la siembra y todo el fosforo y 50 por ciento potasio, otro 40 por ciento del nitrógeno más el resto del potasio en el primer riego de auxilio y otro 40 por ciento del nitrógeno en el segundo riego de auxilio. El fertilizante orgánico se aplicó el 50 por ciento a la siembra y el resto en el primer riego de auxilio.

Estimación de rentabilidad

Costos de producción: Calculado como la suma del gasto en insumos (fertilizantes, semillas, herbicidas, insecticidas, agua y mano de obra) más el gasto de la maquinaria usada.

Ingresos del cultivo: Calculado como el rendimiento del cultivo (kg ha⁻¹) por el precio en origen del forraje o grano (\$ kg⁻¹). Este indicador no incluye el ingreso extra que obtienen los agricultores por la venta de los residuos o algún subsidio de parte del gobierno, o en el incremento de la calidad y salud del suelo (incremento, productividad).

Rentabilidad del cultivo (kg ha⁻¹): Calculado como la diferencia entre los ingresos y el costo de producción.

Productividad del cultivo (kg\$): Calculado como el cociente del rendimiento del cultivo (kg ha⁻¹) y el costo de producción (\$/ha).

Para determinar la rentabilidad se utilizaron las expresiones algebraicas siguientes, basados en la teoría económica (Krugman y Wells, 2006; Samuelson y Nordhaus, 2009):

$$\text{Ecuación (1)} \quad CT = PxX$$

Donde CT=Costo total de la producción, Px=Precio del insumo o actividad X y X=Actividad o insumo.

El ingreso total por hectárea se obtiene de multiplicar el rendimiento del cultivo por su precio del mercado. La expresión algebraica es:

$$\text{Ecuación (2)} \quad IT = PyY$$

Donde IT= Ingreso total (\$ ha-1), Py=Precio de mercado del cultivo Y (\$ t-1); Y=Rendimiento del cultivo (t ha-1).

La rentabilidad finalmente es igual a:

$$\text{Ecuación (3) Rentabilidad} = \text{IT} - \text{CT}$$

Resultados

En la producción de triticale forrajero por el sistema convencional (T1), se obtuvo un rendimiento en forraje verde de 39000 kg ha⁻¹, mientras que en el sistema AC (T2), se obtuvo un rendimiento de 39150 kg ha⁻¹

Cuadro 2. Comparativo de los costos de producción del cultivo de triticale forrajero por tratamiento.

Costos de producción (\$)		
	T1	T2
Preparación del área a cultivar		
Barbecho (\$ ha ⁻¹)	1,800.00	
Rastreo doble (\$ ha ⁻¹)	1,800.00	
Nivelación (\$ ha ⁻¹)	2,000.00	
Bordeo (\$ ha ⁻¹)	750.00	750.00
Subtotal 1	6,350.00	750.00
Energía extracción Agua (\$ ha ⁻¹)	4,000.00	4,000.00
Semilla (\$ ha ⁻¹)	1,100.00	1,100.00
Siembra (\$ ha ⁻¹)	1,200.00	1,200.00
Fertilizantes (\$ ha ⁻¹) N, P, K	6,288.00	2840.00
Fertilizante orgánico		3,440.00
Agroquímicos (2) (\$ ha ⁻¹)	300.00	300.00
Aplicación de agroquímicos (\$ ha ⁻¹)	300.00	300.00
Costo de riego (\$450.00 por riego)	1,800.00	1,800.00
Subtotal 2	14,998.00	14,980.00
Total	21,3380.00	15,750.00

Fuente propia.

Cuadro 3. Indicador Ingreso del cultivo.

Tratamiento	Precio de venta (\$/kg)	Rendimiento (kg/ha)	Ingreso Total IT(\$)
T1	0.65	39000	25350
T2	0.65	39150	20768

Fuente propia.

Cuadro 4. Rentabilidad del cultivo.

Tratamiento	Precio de venta (\$/kg)	Rendimiento (kg ha ⁻¹)	Ingreso Total IT(\$)	Costo total de producción CT(\$)	Rentabilidad IT-CT (\$)

T1	0.65	39000	25350	21338	4012
T2	0.65	31950	20768	15730	5038

Para la integración del cuadro 4, se utilizaron las ec.1, 2 y 3 mencionadas en la metodología.

Indicador Productividad: IT/CT

$$T1 = 25350/21338 = 1.18$$

$$T2 = 20768/15730 = 1.32$$

Conclusiones

Con respecto al rendimiento del cultivo de triticale, el T1 fue el de mayor producción con 39000 kg ha⁻¹ y en el T2, una producción de 31950 kg ha⁻¹, sin embargo, al comparar la productividad de ambos tratamientos, el tratamiento T2 obtuvo un valor de 1.32, siendo mayor que el T1 con un valor de 1.18.

Con respecto a los costos de producción en la preparación de la tierra a cultivar con AC del T2 se obtuvo un ahorro del 88 %, lo que representa una área de oportunidad para establecer un programa de mejora continua cuyo objetivo sea lograr el mismo rendimiento que el T1 con lo cual incrementaríamos de manera significativa la productividad del tratamiento T2.

El realizar un menor número de actividades con maquinaria, hace un menor consumo de combustible, lo cual ocasiona una disminución de emisiones de gases contaminantes a la atmosfera.

Así mismo al utilizar una menor cantidad de fertilizantes sintéticos (químico), también coadyuva a una menor cantidad de contaminantes por lixiviación y emisiones al acuífero y a la atmosfera ayudando a mitigar el cambio climático.

Al inducir la adaptación de sistemas sostenibles de producción de forrajes, se ayuda a incrementar el bienestar de los productores al obtener una mayor utilidad económica y también al incrementar la productividad de sus tierras a través del tiempo.

Referencias

- Alakukuu, L. 1997. "Properties of fine textured subsoils as affected by high axle load traffic. In: Academic Dissertation: Longterm soil compaction due to high axle load traffic.", Institute of Crop and Soil Science. Agricultural Research Centre of Finland, 1997.
- Anderson, J.A. and D Souza, S. 2014. From adoption claims to understanding farmers and contexts; A literature review of conservation Agriculture(CA) adoptions among smallholder farmers in southern Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 187:116-132.
- Béjar H. M., González., G. P., Hede., A. y Valderrábano G. Aaron.2002. Rendimiento y valor nutritivo de triticales bajo condiciones de temporal en la Región de Cuauhtémoc, Chihuahua (primer ciclo). XIII Congreso Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.
- Bolliger, A., Magid, J., Carneiro Amado, T.J., Skora Neto, F., Santos Ribeiro, M.F., Calegari, A., Ralisch, R., Neergaard, A. 2006. Taking Stock of the Brazilian "Zero-Till Revolution": A Review of Landmark Research and Farmers Practice. *Advances in Agronomy* 91:47-110.
- Carlson, P.S. 1990. *Biología de la productividad de cultivos*. AGT Editor S.A. México, D.F. 413 p.
- Cassel, D. K. y Nelson, L. A. 1985. "Spatial and temporal variability of soil physical properties of norfolk loamy sand as affected by tillage", *Soil Tillage Res.*, vol. 5, núm. 1, pp. 5-17, mar. 1985.
- CIMMYT. 2020. <https://repository.cimmyt.org/handle/10883/4408>
- Duxbury, J. M. 1994. The significance of agricultural sources of greenhouse gases. *Fert. Res.* 38: 151-163.
- FAO, (Food and Agriculture Organization). 2005. *Agricultural data*. FAO STAT. Available at <http://faostat.fao.org>. FAO of the United Nations, Rome.
- FAO, 2014. "Estrategia de mecanización agrícola", Food and Agriculture Organization of the United Nations., 2014. [En línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/ags/mecanizacion-agricola/estrategia-de-mecanizacion-agricola-ema/es/>.
- Gómez A., N. (2010) Biofertilizante VS fertilizacion comercial en la agricultura. *El economista FIRA*. Boletín pecanero instrumento de difusión año 2 No 5.1 de septiembre de 2010.

- Huebner, G. 2000. Triticale forage. Yield and feed value compare to traditional cereal grains. Manitoba Agriculture. Canada. <http://www.esso-farm-tek.com/summerr 1998/forage.html>.
- Krugman Paul, y Robin Wells. 2006. Introducción a la Economía, microeconomía Reverte, Barcelona España. 537 p.
- Lichter, K., Govaerts, B., Six, J., Sayre, K.D., Deckers, J., Dendooven, L., 2008. Aggregation and Cand N contents of soil organic matter fractions in a permanent raised-bed planting system in the highlands of Central Mexico. *Plant Soil*. 305, 237–252
- López, A. (2006). Caracterización de la harina y almidón de triticale (*Triticosecale Wittmack*) para su evaluación para panificación. Tesis para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Instituto Tecnológico de Roque, Celaya, Gto. Mex.
- Mendoza Elos M, S Samano Rodríguez, F Cervantes Ortiz, E Andrio Enriquez, JA Rangel Lucio, JG Rivera Reyes, LP Guevara Acevedo, E Moreno Martínez *Revista Internacional de botánica experimental* (2014) 83: 93- 100.
- Myer, R. O. and Lozano del Río, A. J. 2004. Triticale as animal feed. In: Mergoum, M. and Gomez-Macpherson, H. (Ed.) *Triticale improvement and production*. FAO plant production and protection paper 179. UN-FAO, Rome. 172 p.
- Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpretz, L., Fitton, L., Saffouri, R., Blair, R., 1995.
- Royo, C. (1992). *El triticale base para el cultivo y aprovechamiento*. Ediciones Mundi-Prensa.
- Samuelson, P. A., y W. D. Nordhaus. 2009. *Economía, 19ª Edición*, McGraw-Hill, Madrid, España. 744 p
- Sánchez, F. Á., H. G., Marín, E. C., & Mejía, “Impacts and plan of environmental management of the conventional tillage”, *CES Med. Vet. y Zootec.*, vol. 3, núm. 1, pp. 36–40, 2008.
- Terminiello, A. M. R. H. Balbuena, J. A. Claverie, y J. P. Casado, “Compactación inducida por el tránsito vehicular sobre un suelo en producción hortícola”, *Rev. Bras. Eng. Agrícola e Ambient.*, vol. 4, núm. 2, pp. 290–293, 2000.
- Van Oost, K., G. Govers, y P. Desmet, “Evaluating the effects of changes in landscape structure on soil erosion by water and tillage”, *Landsc. Ecol.*, vol. 15, pp. 577–589, 2000.
- Varughese, G., Barker T., y Saari, E. 1987. *Triticale*. Centro Internacional de mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), México D.F.322p.
- Vásquez, S. y M. Béjar (2002). Fenología del triticale (*X Triticosecale Wittmack*) en Salaires, Chihuahua. México, 35 p.
- Vessey, J. K. 2003. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant Soil*. 255:571-586.
- William, M. C.; James, M. F.; Ozzie, A. A and Edward, B. R. 2008. Forage pasture production, risk analysis, and the buffering capacity of triticale. *Agron. J.* 100(1):128-135.

Diagnóstico de la RSU en el ITSC

Limberth Arael Peraza Pérez, Dr¹, Dra. Myrna Delfina López Noriega²,
MF Lorena Zalthen Hernández³, MIA Tania Beatriz Casanova Santini⁴ y MA Antonia Margarita Carrillo Marín⁵

Resumen—Actualmente, las Instituciones de Educación Superior (IES) a nivel global enfrentan dificultades para alcanzar uno de sus objetivos primordiales; la enseñanza aprendizaje. Las IES son reconocidas como uno de los principales actores de la sociedad, capaces de generar estrategias de solución a las adversidades que enfrentan en la actualidad de manera responsable tomando en consideración a sus grupos de interés reconociendo la importancia de la Responsabilidad Social Universitaria (RSU) en su quehacer diario. El objetivo de la presente investigación es identificar la opinión de los docentes del Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco (ITSC) de Tabasco sobre la función de investigación desde la perspectiva de la RSU. Se siguió un enfoque cualitativo de tipo no experimental que se llevó a cabo en tres fases; inicialmente documental, posteriormente descriptivo y finalmente un análisis relacional, utilizando la metodología propuesta por Vallaeyts et al (2009). Se encontró que la opinión de los docentes del ITSC en el ámbito de investigación la media fue de 2.91, se infiere como negativa dicha opinión dada la escala de Likert utilizada para la valoración de los ítems.

Palabras clave—Responsabilidad social universitaria, instituciones de educación superior, grupos de interés.

Introducción

La Responsabilidad Social Universitaria (RSU) abarca a los diferentes actores que la conforman, de igual manera los hace parte de la necesidad que la sociedad demanda, y evidentemente en las Instituciones de Educación Superior (IES) está presente en su quehacer diario.

La educación juega el papel más importante para lograr desarrollo, avance y progreso de las personas y por tanto de la sociedad y se enfoca a la evolución de la capacidad intelectual, moral y efectiva del individuo de acuerdo con su entorno, todo esto a través de acciones socialmente responsables que permitan proponer un futuro y una manera de satisfacer las necesidades humanas.

Por otra parte, el inicio de un nuevo siglo ha demandado un profundo proceso de transformación social, haciendo que las funciones que realizan las instituciones como responsables de la educación tengan una conexión más fuerte con la sociedad. Actualmente, los avances que se logran en diversos ámbitos de la sociedad son gracias a la educación que se recibe, y se transmite a través del conocimiento.

Marco teórico

La Educación Superior (ES) ha experimentado evidentes cambios desde la educación tradicional hasta la educación dinámica que actualmente vivimos, al mismo tiempo enfrentando grandes desafíos en las dimensiones sociales, económicas, culturales y científicas, tomando en cuenta este último como uno de los retos más significativos a los que se enfrenta las IES.

Didou (2002) reconoce que la “política pública fue diferente para las universidades y para los institutos tecnológicos, no sólo en términos del monto y de la visibilidad de los apoyos movilizados sino de las estrategias” (p. 9). Sin embargo, las exigencias educativas son similares entre las insto. En este sentido, los Institutos Tecnológicos asentados en la República Mexicana persiguen en alcanzar metas educativas en el ámbito de la innovación, la generación de conocimiento, la pertinencia de la oferta educativa, la movilidad estudiantil y la inserción en el mercado laboral (Tecnologico Superior de Mexico, 2017).

La RSU se concibe como “una política de gestión de calidad ética y moral que busca formar personas con valores y compromisos sociales mediante el logro de las políticas institucionales establecidas como comunidad universitaria” (López-Noriega et al, 2015).

¹ El Dr. Limberth Arael Peraza Pérez es profesor investigador en la Universidad Autónoma del Carmen, Cd del Carmen, Campeche, México limberthperazaperez@gmail.com (**autor correspondiente**)

² La Dra. Myrna Delfina López Noriega es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Carmen, Cd del Carmen, Campeche, México mdlopez@pampano.unacar.mx

³ La M.F. Lorena Zalthen Hernández es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Carmen, Cd del Carmen, Campeche, México lzalthen@pampano.unacar.mx

⁴ La M.I.A. Tania Beatriz Casanova Santini es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Carmen, Cd del Carmen, Campeche, México tcasanova@pampano.unacar.mx

⁵ La Mtra. Antonia Margarita Carrillo Marín es profesora investigadora en la Universidad Autónoma del Carmen, Cd del Carmen, Campeche, México acarrillo@pampano.unacar.mx

Vallaes (2014) clasifica los impactos de la RSU en internos, externos, educativos y cognitivos, y en dos ejes: el organizacional y el académico, por lo que señala que la RSU es la gestión justa y sostenible de esos impactos, los cuales están organizados en categorías.

En el rubro de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología, el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco (ITSC) (2013), informa en su Programa Institucional de Innovación y Desarrollo (PIID) que el 90 por ciento de las Instituciones de Educación Superior públicas no realizan investigación con fines de desarrollo tecnológico, debido a la falta de infraestructura física y de profesores investigadores que la realicen (ITSC, 2013).

Es así, que las IES han decidido actuar ante estos cambios, puesto que intentan equilibrar, o bien, aminorar los impactos negativos, generados desde las mismas IES.

Dado lo anterior, las IES deben en primera instancia busca identificar los espacios sociales estratégicos de la producción y distribución del conocimiento, como las prácticas y los objetos constitutivos, y descubrir su puesta en red y su institucionalización de las estructuras locales en regímenes globales. (Krüger, 2006, parr.40).

Para que las IES, como el Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco (ITSC), puedan responder a dichos compromisos y contribuir a solucionar la problemática del entorno, es necesario llevar a cabo un rediseño de sus procesos académicos y administrativos, así como adecuación de sus políticas de manera profunda. Para contribuir a lo anterior, el objetivo del presente trabajo es identificar la opinión de los docentes del ITSC de Tabasco sobre la función de investigación desde la perspectiva de la RSU.

Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

El presente documento es resultado de una investigación no experimental que se desarrolló en tres fases; la primera de ellas es documental, lo cual permitió hacer el marco teórico del estudio, la segunda parte es descriptiva, lo cual permitió la construcción de la opinión de los docentes más importantes del tecnológico acerca del desempeño en los ejes en los que impactan cada uno de ellos (Cuadro 1). Finalmente se realizó un análisis correlacional (que no implica causalidad) entre los docentes y la percepción que tienen sobre el desempeño del tecnológico en cada uno de los ejes considerados.

Ejes de RSU	Actores internos
Campus responsable	Estudiantes
	Docentes
	Personal no docente
	Autoridades
Formación profesional y ciudadana	Estudiantes
	Docentes
	Autoridades
Gestión social del conocimiento	Docentes investigadores
	Autoridades
Participación social	Estudiantes
	Docentes de extensión
	Autoridades

Cuadro 1. Ejes de la RSU que impactan en los grupos de interés internos.

Población

La población sujeta de estudio fueron 90 docentes, adscritos a la subdirección Académica del ITSC en el periodo agosto-diciembre 2018, los docentes del ITSC pertenecientes a las 10 carreras que se ofertan dentro del ITSC, en relación con el tipo de contrato, actualmente la institución maneja un personal el cual está dividido de acuerdo con su contrato ya sea por plazas u honorarios, tomando ambos tipos de personal para llevar a cabo la recolección de datos de la encuesta. En el ITSC un docente permanente debe realizar las cuatro funciones: docencia, tutorías, administrativas y de investigación.

Tamaño Muestral

Docentes: un tamaño de muestra de 74 para la población de 90 docentes (Cuadro 2), adscritos a la subdirección Académica del ITSC en el periodo agosto-diciembre 2018 con un nivel de confianza del 95%, y un error no mayor al 5%; se aplicaron los cuestionarios conforme a estratos proporcionales de acuerdo con el tamaño de la muestra y el tamaño de la población de la subdirección académica indistintamente del programa educativo al que pertenezcan.

Denominación del Área	Población	Muestra
Ciencias Básicas	10	7
Industrias Alimentarias	8	6
Ingeniería Ambiental	13	11
Ingeniería En Sistemas Computacionales	12	10
Económico Administrativo	18	16
Electrónica y Mecatrónica	13	11
Ingeniería Industrial	15	12
Actividades Complementarias	1	1
Total	90	74

Cuadro 2. Muestra y sub-muestra de la denominación del área de los docentes del ITSC

Resultados

Perfil

Sexo. El 74.32% de los encuestados estaban conformados por hombres y el 25.67% eran mujeres; el desglose de acuerdo con la sub-muestra, se tiene en el Cuadro 3.

Muestra	Mujeres	Hombres	Total
Docentes	19	55	74
Total	19	55	74

Cuadro 3. Sexo de las sub-muestra encuestadas.

Edad. Sobre la edad promedio de los participantes se tienen los resultados para cada muestra participante en el Cuadro 4.

Muestra	Promedio Años	Desviación Estándar Años
Docentes	40.94	± 7.04

Cuadro 4. Edad promedio de los participantes en las muestras.

El rango de edad de los docentes tiene entre 28 y 60 años, por lo que la planta docente del ITSC es veterano.

Estado civil. El 63.51% de los docentes señaló ser casado, en tanto, el 21.65% son solteros. Los porcentajes de no respuesta aparecen en el Cuadro 5.

Muestra	Estado Civil					Total
	Soltero	Casado	Divorciado	Otro	N/R	
Docentes	16	47	2	3	5	74
Porcentajes	21.62%	63.51%	2.70%	4.05%	6.75%	100%

Nota: N/R= No respondieron.

Cuadro 5. Estado civil de la muestra participante.

Lugar de origen. El 87.83% de los docentes y dijeron ser del Estado de Tabasco, en su mayoría. El 12.16% restante de los encuestados no son originarios del estado de Tabasco, sin embargo, en la muestra participó un extranjero.

Estado	No. Docente
Tabasco	65
Veracruz	1
Extranjero	1
NR	7
Total	74

Nota: N/R= No respondieron.

Cuadro 6. Lugar de origen de los participantes.

Antigüedad laboral. Sobre el tiempo trabajando en el ITSC, los Docentes afirman tener un promedio de 12.33 años con una desviación estándar ±6.41 años.

Muestra	Antigüedad Años	Desviación Estándar
Docentes	12.33 años	±6.41

Cuadro 7. Promedio de la antigüedad laboral de los participantes.

Cabe señalar, el rango de antigüedad laboral es 4 a 25 años.

Años viviendo en Comalcalco. Los docentes dicen que llevan un promedio de 35.97 años viviendo en Comalcalco, Tabasco con una desviación estándar de ±10.46 años.

Muestra	Años Viviendo en Comalcalco	Desviación Estándar
Docentes	35.97 años	±10.46

Cuadro 8. Promedio de los años viviendo en Comalcalco.

Resultados Autodiagnóstico

La universidad como impacto directo sobre la formación de profesionales, intenta vincular a los estudiantes con las necesidades de la sociedad. La RSU propone la parte cognitiva para ayudar a la universidad a promover el progreso de la sociedad, a través de la investigación realizada por los docentes, lo cual contribuye a mejorar y consolidar los valores que tiene la sociedad. Por ello, a través de la RSU los docentes buscan no solo ofrecer altos niveles de conocimientos, sino contraer un compromiso social que los ayude a descubrir y dar respuestas a los problemas que inquietan a la sociedad.

En base a lo anterior, surgió la interrogante para saber cuál es el conocimiento que tiene la institución acerca de este tema. Con el objeto de tener un parámetro sobre el conocimiento del concepto se realizó una encuesta en donde se les preguntó a los docentes si conocían el término de RSU.

Los resultados se describen en la tabla de frecuencia considerando las respuestas de acuerdo al área de adscripción a la que pertenecen los docentes del ITSC.

Denominación del área	Si	No	Total
Ciencias Básicas	7	0	7
Industrias Alimentarias	5	1	6
Ingeniería Ambiental	6	5	11
Ingeniería En Sistemas Computacionales	5	5	10
Económico Administrativo	4	12	16
Electrónica y Mecatrónica	1	10	11
Ingeniería Industrial	8	4	12
Actividades Complementarias	0	1	1
TOTAL	36	38	74

Cuadro 9. Tabla de frecuencia. Ha escuchado hablar del término de RSU.

En la Figura 1 podemos observar el conocimiento que tienen los docentes del ITSC acerca del concepto de RSU, el 51% de ellos no conocen y el 49% si lo conoce.

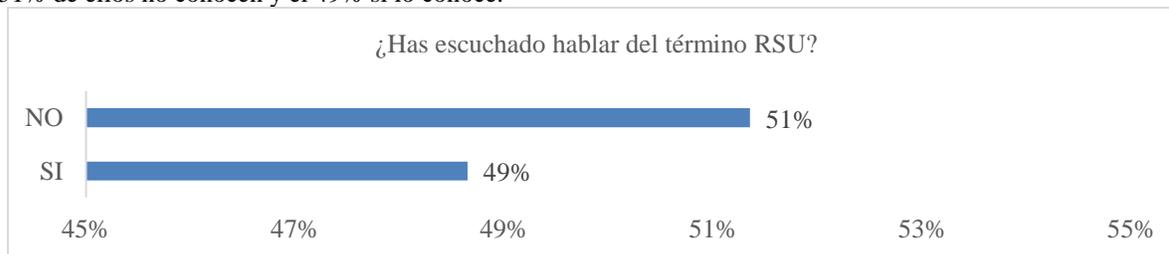


Figura 1. Valoración del concepto de RSU.

A partir del análisis realizado a los resultados a partir de la opinión de los actores internos (docentes), en cada uno de los ámbitos de acuerdo con su impacto, se identificaron algunos aspectos a considerar como se observa en la siguiente gráfica.

De la muestra tomada para realizar las encuestas, arrojaron un promedio de gestión de RSU que dentro de la escala de Likert es bajo, con tan solo 3.21 mostrando un escaso funcionamiento. Por lo tanto, al ámbito sobre la vinculación en el ITSC la Figura 2 muestra un promedio de 3.44 lo que representa un bajo perfil de docentes que realicen proyectos que involucren al estudiante con el RSU. Como se puede notar debido a la falta de gestión y vinculación en el ámbito de investigación el ITSC tiene un bajo nivel de investigación con tan solo 2.92, lo que indica que no se lleva a cabo de manera correcta su gestión.

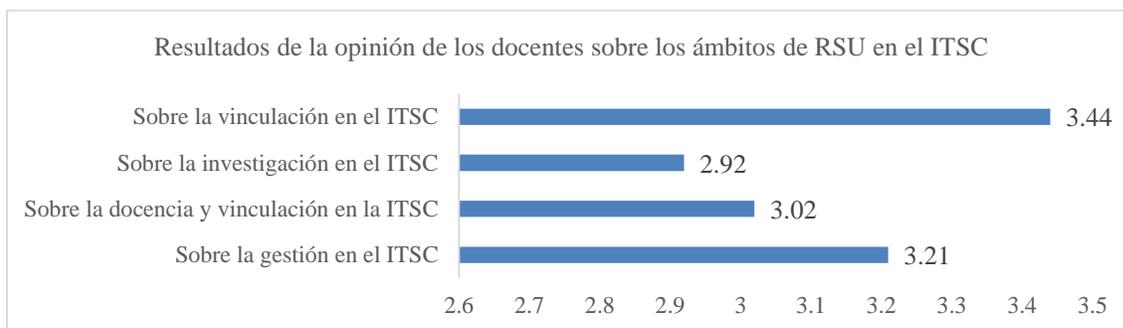


Figura 2. Resultados de opinión de los docentes.

En la Figura 2 se puede observar de manera general los promedios de los 4 ámbitos que tienen una escala de 2.92 a 3.44 que posiciona la opinión de los docentes negativa.

Sobre la Docencia, Vinculación e Investigación en el ITSC

El ámbito de investigación forma parte de las funciones básicas de las universidades puesto que son las que producen el conocimiento de manera útil y pertinente. La universidad para cumplir con esta función debe adoptar un sentido de responsabilidad social que permita gestionar éticamente los impactos cognitivos. El docente es uno de los actores principales, que hace uso de las funciones de la investigación a través de proyectos con el propósito de mejorar la calidad de aprendizaje.

De acuerdo a los resultados obtenidos los docentes de ITSC, en su mayoría desconoce el concepto de responsabilidad social por lo tanto su opinión sobre la función de la investigación fue poca dado que no tiene gestión adecuada.

En este ámbito de investigación se valoraron 20 preguntas del cuestionario aplicado (preguntas 39 a 59) y se han considerado solo los Docentes del ITSC.

En términos generales, la media fue de 2.91, lo que nos indica que el ámbito de investigación se encuentra en un estado negativo dada la escala de Likert utilizada para la valoración de los ítems.

Se puede determinar que la opinión de los docentes, no es superior a al 50% de la escala indicada, esto significa que en ITSC hay áreas de mejoras en el ámbito de la investigación, que comprende temas de Proyectos de investigación que generen y apliquen conocimiento relacionados con el desarrollo social que puedan vincularse con actores sociales y otras universidades, así como la difusión y capacitación para realizar y tener seguimientos a los proyectos.

En el Cuadro 11 se pueden observar las preguntas más significativas que corresponden a la docencia, vinculación e investigación, el resultado más bajo fue sobre la pregunta 40, en tanto el valor más alto fue en la pregunta 56 se considera que los docentes estuvieron “parcialmente en desacuerdo”, sobre los impactos cognitivos del ITSC.

Por otro lado, podemos observar que no se cuenta con la disponibilidad de tiempo ni los recursos para que los docentes lleven a cabo prácticas de investigación, de la misma forma y de acuerdo al promedio basado en la escala de Likert, las capacitaciones que los docentes reciben no es suficiente.

Docentes		
No.	Pregunta	Valor
40	Se consulta a grupos externos para definir los temas de investigación.	2.68
57	Los docentes que realizan investigación tienen disponibilidad de tiempo y recursos para la atención a estudiantes que lo requieran.	2.77
55	Los estudiantes de nivel de licenciatura deben practicar la investigación en diversas secuencias educativas.	2.80
45	Existe capacitación transdisciplinaria para docentes e investigadores.	2.88
54	La Universidad fomenta la capacitación para la investigación.	2.93

56	Los estudiantes participan en proyectos de investigación.	2.96
47	Se promocionan las investigaciones de carácter social.	3.01
44	En las investigaciones se integran actores no universitarios.	3.05
54	En la Universidad se impulsa la incorporación de resultados de investigaciones a los programas educativos.	3.09
Total		2.91

Cuadro 10. Tabla de frecuencia. Ha escuchado hablar del término de RSU.

Conclusiones

Cuando el término responsabilidad social es llevado a la parte educativa, se conceptualiza Responsabilidad Social Universitaria, que lleva a cumplir los cuatro ámbitos. Pero debido a que las instituciones se olvidan de la visión de su personal, principalmente porque se pierde el acercamiento hacia los estudiantes, que son los que llevan una relación con la sociedad exterior. Por ello los docentes deben ser una parte fundamental para lograr una mejora en cuanto a la educación de los universitarios.

Durante el desarrollo de esta investigación se determinó la opinión de los Docentes del ITSC en materia de RSU, considerando solo a los docentes como actores internos del instituto y acuerdo a los datos obtenidos con el cuestionario de modo encuesta, adaptados a partir de la metodología de Vallaeys. La cual tuvo como muestra a 74 docentes, los cuales dieron como resultados la opinión de los docentes en cuanto a la RSU. Obteniendo bajos niveles de conocimiento en el ámbito cognitivo.

De acuerdo a la escala de Likert empleada con 6 puntos que considera respuestas menores a 4 como no aceptables, se puede observar en la gráfica 2 que las puntuaciones están por debajo, sobre todo en el área de investigación, puesto que las prácticas que llevan a la RSU tienen un bajo desempeño. Por lo que representan áreas de oportunidades para trabajar, gestionar y mejora proyectos que vinculen al docente con los estudiantes.

El instituto debe generar acciones que creen sostenibilidad y verdadero impacto a la sociedad y de esta manera pueda adentrarse y considerarse socialmente responsable. Esto lleva a crear conciencia, a través del docente, sobre la responsabilidad que ejerce un profesionista con el bien de la sociedad, logrando el objetivo principal de la universidad.

Los resultados dados anteriormente coinciden con el autor Vallaeys quien considera que la docencia genera impactos educativos que son vinculados con las acciones de los estudiantes. Así mismo se afirma, que los ámbitos de gestión y vinculación contribuyen al fortalecimiento de trabajo con responsabilidad y propósito de contribuir a la solución de problemas sociales.

Para finalizar y lograr el objetivo, se concluye que, a pesar de promover valores, existe una falta de gestión y vinculación por parte de personal docente, debido a la falta de conocimiento y acciones que lleven a la realización y seguimiento de proyectos de investigación que contribuyan a mejorar su labor universitaria.

Referencias

- Didou, S. (2002). Las políticas de educación superior en los institutos tecnológicos federales: una reforma inconclusa. *Revista mexicana de investigación educativa*, 7(14).
- ITSC. (2013). Instituto Tecnológico Superior de Comalcalco . Recuperado de http://www.itsc.edu.mx/images/archivos/programa_institucional/piid-2013%20-2018_itscomalcalco.pdf
- Krüger, K. (25 de octubre de 2006). El concepto de sociedad del conocimiento. *Revista bibliográfica de geografía y ciencias sociales*. Recuperado de <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-683.htm>
- López- Noriega, M. et al (2015). Las buenas prácticas en el marco de la responsabilidad social universitaria. *Ra Ximhai*, 101-112.
- Tecnológico Superior de México. (27 de julio de 2017). Recuperado de [Tecnológico Nacional de México tres años de potenciar la ingeniería en el país: https://www.cenidet.edu.mx/archivos/Campus715Jul-Ago2017.pdf](https://www.cenidet.edu.mx/archivos/Campus715Jul-Ago2017.pdf)
- Vallaeys, F. (2014). La responsabilidad social universitaria: un nuevo modelo universitario contra la mercantilización. *Revista iberoamericana de educación superior*, 5(12), 105-117.
- Vallaeys, f., De la Cruz, C., y Saisa, P. M. (febrero de 2009). Responsabilidad social universitaria: Manual de los primeros pasos, 1, 1, 73.

Notas Biográficas

El **Dr. Limberth Arael Peraza Pérez** es profesor investigador de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, miembro del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones limberthperazaperez@gmail.com (autor corresponsal)

La **Dra. Myrna Delfina López Noriega** se desempeña, como docente-investigador en la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, fungiendo como líder del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones y de la Academia de Estadística, del proceso de obtención del distintivo de RSU otorgado por ANFECA. Es Candidato al Sistema Nacional de investigación desde el 2020 y partir julio del 2004 cuenta con el perfil PRODEP y con fecha de junio del 2009 es académico certificado ANFECA, así como miembro del comité de evaluación de RSU del mismo organismo, forma parte del Comité Editorial de la UNACAR. mdlopez@pampano.unacar.mx

La **M. F. Lorena Zalthen Hernández** es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche; miembro del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones; lzalthen@pampano.unacar.mx

La **M.L.A. Tania Beatriz Casanova Santini** es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche; miembro del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones; tcasanova@pampano.unacar.mx

La **M.A. Antonia Margarita Carrillo Marín** es profesora de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Autónoma del Carmen, Campeche, miembro del Cuerpo Académico Innovación en las Organizaciones. acarrillo@pampano.unacar.mx

Medidas de Prevención para Evitar Casos Nuevos de Dengue

L.E Jesús Arcadio Perdomo Aburto¹, Dra. Sedy Meléndez Chávez²,
Dra. Sara Huerta González³ y Dra. Alma Rosa Barrios Melchor⁴
Correo electrónico: japa_709@hotmail.com
Universidad Veracruzana

Resumen: Las medidas preventivas son las estrategias establecidas para combatir cualquier enfermedad antes de su desarrollo y de su posicionamiento en la región endémica, no existen vacunas que ayuden a prevenir y evitar la enfermedad del Dengue ni medicamentos que lo controlen, la medida más importante de prevención es la eliminación de criaderos de mosquitos. **Objetivo:** implementación de medidas preventivas para la disminución de nuevos casos de Dengue. **Metodología:** planeación de un programa de prevención para la disminución de nuevos casos de Dengue, en usuarios de la localidad del municipio Martínez de la Torre en el estado de Veracruz. **Resultados:** se espera implementar las medidas preventivas logrando una reducción en el número de casos nuevos. **Conclusión:** Se buscará crear una conducta promotora en salud de los habitantes de la localidad con el objetivo de difundir la estrategia dentro de la misma comunidad y nuevas generaciones.

Palabras clave: Epidemiología, Vector, Dengue, Salud, Prevención,

Introducción

La prevención y control del dengue dependen de la adopción de medidas preventivas antivectoriales eficaces, en conjunto con la participación comunitaria sostenida que pueda mejorar considerablemente las iniciativas de lucha antivectorial. Para ello, se adoptan las medidas como eliminar correctamente los desechos sólidos y los posibles hábitats artificiales que pueden acumular agua, cubrir, vaciar y limpiar cada semana los recipientes donde se almacena agua para uso doméstico. Hoy por hoy, el método principal para controlar o prevenir la transmisión del virus del dengue consiste en luchar contra los mosquitos vectores. (OMS, 2020).

El dengue es una enfermedad vírica transmitida por mosquitos que se ha propagado rápidamente en todas las regiones de la OMS (Organización Mundial de la Salud) en los últimos años. El dengue es la infección vírica más frecuente transmitida por mosquitos del género *Aedes*. Más de 3900 millones de personas en más de 129 países corren el riesgo de contraer dengue, y se estima que cada año se registran 96 millones de casos sintomáticos y 40 000 muertes (OMS, 2020)

Es una enfermedad que afecta personas de todas las edades, con síntomas que varían entre una fiebre leve a una fiebre incapacitante, acompañado de dolor intenso de cabeza, dolor detrás de los ojos, dolor en músculos y articulaciones, y eritema. La enfermedad puede progresar a formas graves, caracterizada principalmente por choque, dificultad respiratoria y/o daño grave de órganos. El dengue tiene un comportamiento estacionario, es decir, en el hemisferio Sur la mayoría de los casos ocurren durante la primera mitad del año, en cambio, en el hemisferio Norte, los casos ocurren mayormente en la segunda mitad. Este patrón de comportamiento corresponde a los meses más cálidos y lluviosos (OPS, 2021).

En las Américas, el vector principal responsable de la transmisión del dengue es el mosquito *Aedes Aegypti*. El mosquito se reproduce con frecuencia en sitios donde se logra la acumulación de agua. Por eso, la mejor forma de prevenir su propagación es evitar que se generen criaderos. Estas son algunas medidas que se pueden poner en práctica en el hogar: descacharrización de patios, eliminación de llantas, lava, tapa voltea y tira (SESVER, 2021)

¹ *Jesús Arcadio Perdomo Aburto, es Licenciado En Enfermería y Estudiante de la Maestría en Enfermería de la Universidad Veracruzana de Veracruz, México.

² Dra. Sedy Meléndez Chávez, es Profesora De Tiempo Completo En La Facultad De Enfermería De La Universidad Veracruzana de Veracruz, México.

³ Dra. Sara Huerta González, es Profesora De Tiempo Completo En La Facultad De Enfermería De La Universidad Veracruzana de Veracruz, México.

⁴ Dra. Alma Rosa Barrios Melchor, es Profesora De Tiempo Completo En La Facultad De Enfermería De La Universidad Veracruzana de Veracruz, México.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: japa_709@hotmail.com (Jesús Arcadio Perdomo Aburto)

Existen cuatro serotipos de dengue (DENV-1, DENV-2, DENV-3 y DEN-V 4) que circulan a lo largo de las Américas y en algunos casos circulan simultáneamente. La infección por un serotipo, seguida por otra infección con un serotipo diferente aumenta el riesgo de una persona de padecer dengue grave y hasta en casos complicados el fallecimiento.

En las Américas, el *Aedes Aegypti* es el mosquito vector para el dengue, y está ampliamente distribuido en todo el territorio, sólo Canadá y Chile continental están libres de dengue y del vector. Uruguay no tiene casos de dengue, pero tiene el mosquito *Aedes Aegypti*. (OPS, 2020)

La Secretaría de salud (S.S.A) en México, informo que en el año 2019 se detectaron 268,458 casos probables de Dengue a nivel nacional y de estos 41,505 fueron casos confirmados, y para a nivel estatal se presentaron 10,902 es decir una cuarta parte del total de casos presentados a nivel nacional, siendo en la actualidad Veracruz el estado con mayor número de casos de Dengue esto debido a la reproducción del mosquito transmisor y que el estado se considera una zona endémica, es decir que cuenta con los factores para la proliferación del mosquito transmisor. (SSA, 2019)

El objetivo es implementar las medidas preventivas para la disminución de nuevos casos de Dengue en una localidad del municipio de Martínez de la Torre.

Metodología

Es un trabajo de tipo documental donde se ha recolectado y analizado las medidas de prevención del dengue, esto para la disminución de casos nuevos en una localidad en el municipio de Martínez de la Torre perteneciente al estado de Veracruz.

El análisis de los documentos y artículos será durante el periodo Agosto-Octubre del 2021 y para el criterio de selección de la localidad, será donde haya mayor presencia de casos de dengue, y estos registros serán obtenidos del control de ETV (Enfermedades Transmitidas por Vector) de la plataforma SINAVE (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica) que pertenecen a la Jurisdicción Sanitaria IV: Martínez de la Torre.

Además, las medidas preventivas se promoverán en una población de 16 a 60 años (Jóvenes hasta adultos mayores) que deseen participar y serán descartados aquellos casos donde los pacientes sean menores de edad.

De acuerdo con la ley general en salud en sus artículos 17, 100 y 101 a la adaptación de los principios científicos y éticos, justifican la investigación médica, ya que esta no puede obtenerse por otro medio idóneo, además de que no se exponga en riesgo, ni a daños necesarios al sujeto en análisis.

Resultados

Una vez realizada la búsqueda de la literatura a través de medios electrónicos sobre el tema, se procedió al análisis de dicha información, encontrándose lo siguiente:

Medidas de prevención más frecuentes

- Eliminación de criaderos: misma que consiste en reducir la población de mosquitos que transmiten las enfermedades de Dengue, zika y Chikungunya. La eliminación de los criaderos es clave primordial, para lo cual se debe eliminar todo objeto inservible que pueda convertirse en depósito de agua al aire libre que facilite la reproducción del mosquito, ya que un huevo de mosquito puede desarrollarse en larva, pupa y adulto de entre 7 a 10 días. (Organización Panamericana de la Salud, 2020).

Del norte al sur del Estado de Veracruz, promovemos la prevención de las enfermedades transmitidas por vector (Dengue) mediante la eliminación masiva de criaderos (SESVR, 2020).

El control de recipientes artificiales como envases desechables, llantas y barriles donde se cría el mosquito *Aedes Aegypti*, es la piedra angular de cualquier esfuerzo para prevenir el dengue. El control efectivo de criaderos de *Aedes Aegypti*, incluye el saneamiento ambiental, la participación social, la comunicación y educación en salud y el control químico y biológico. (Rodríguez, 2002)

- Mantener tapados los recipientes que contienen agua de tal forma que no estén expuesto al aire libre, donde el mosquito transmisor no pueda depositar los huevecillos. (Uribe, 2019)
- Lavar recipientes, tanques o piletas que se utilizan para recolectar agua. Las piletas de natación, tanto de material, plásticas o de lona, no suelen ser el criadero elegido por los mosquitos *Aedes Aegypti*. Sin embargo, pueden convertirse en criaderos de mosquitos, ante la escasez de lugares en los que depositar los huevos. Las piletas de material deben limpiarse correctamente en los bordes con un cepillo y agregarles cloro. También es importante hacer circular el agua mediante los filtros al menos una vez por día. En la época del año en que no se usan es recomendable vaciarlas. Si se las deja con agua, se debe colocar cloro sólido en el flotante y usar larvicidas cada tres meses. A las piletas de plástico o de lona, se sugiere desagotarlas y limpiarlas, cepillando bien los bordes, luego guardarlas en lugares cubiertos para evitar la acumulación de agua de lluvia. (Ministerio de Salud Pública de Argentina, 2021).

- Tirar objetos o desechos que no se utilicen, como botellas, llantas, tapas de refrescos, envases de vidrio o plástico, tambos y latas, para que no se conviertan en lugares de reproducción de mosquitos. (OMS, 2018)

Medidas preventivas menos usuales

- Usar camisetas de manga y pantalones largos en la medida de lo posible, disminuya la exposición del cuerpo a los piquetes de mosquitos. (CENAPRECE, 2014)
- Uso de Mosquiteros, es recomendado para evitar que exista dispersión de enfermedades transmitidas por vectores, tales como el Dengue. Para usar el mosquitero correctamente, puede colgarlo por encima de la cama o cuna y protegerse de las picaduras de mosquitos. Los adultos y los niños deben dormir debajo de uno si no hay habitaciones con acondicionador de aire o tela metálica en ventanas y puertas disponibles. (Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay, 2016)

Al usar un mosquitero:

- ❖ Ajuste la malla debajo del colchón para evitar que pasen los mosquitos.
 - ❖ Ajuste la malla por encima de la cuna y bajo el colchón o elija un mosquitero suficientemente largo como para que llegue al piso.
 - ❖ Deje el mosquitero bien tirante para evitar el riesgo de asfixia en niños pequeños.
 - ❖ Enganche o amarre los lados del mosquitero a otros objetos si cuelgan hacia el área donde duerme el bebé.
 - ❖ Verifique que no haya orificios ni que esté rasgada la malla, así no hay espacio para que pasen los mosquitos. No cuelgue el mosquitero cerca de velas, cigarrillos ni fogatas, porque puede prenderse fuego.
- Uso de repelentes o insecticidas ambientales, es una medida destinada para eliminar a los mosquitos adultos, pero no a los huevos y a las larvas. Su implementación debe ser evaluada por las autoridades sanitarias ya que solo se recomienda en momentos de emergencia, y siempre debe ser acompañada por la eliminación de todos los recipientes que acumulan agua en las casas y espacios públicos. De lo contrario, a los pocos días, volvemos a tener mosquitos adultos. (Ministerio de Salud Pública de Argentina, 2021)
 - Recoger basuras y residuos sólidos en predios y lotes baldíos, mantener el patio limpio y participar en jornadas comunitarias de recolección de inservibles con actividades comunitarias e intersectoriales.

Conclusión

Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS), la dinámica de transmisión del virus del dengue depende de interacciones entre el ambiente, el agente, la población de huéspedes y el vector, los que coexisten en un hábitat específico. La magnitud e intensidad de tales interacciones definirán la transmisión del dengue en una comunidad, región o país (Vargas, et al. 2021)

El principal obstáculo para erradicar el dengue ha sido disminuir la presencia del vector que lo transmite. Para que las poblaciones del mosquito *Aedes Aegypti* se establezcan en algún lugar es necesario: a) la presencia de cuerpos de agua lénticos relativamente pequeños y no contaminados con permanencia tal que permita completar los ciclos de vida, b) una fuente alimentaria sanguínea para las hembras grávidas c) poblaciones de otros organismos en densidades que no impacten negativamente a la población de este mosquito; y d) en general, una temperatura media anual mayor a los 16.9 °C. Estas condiciones están presentes en México debido a sus características geográficas y climáticas, así como a sus condiciones demográficas y socioeconómicas. (Vargas, 2021)

A su vez, las dificultades para controlar el vector son reforzadas por problemas de saneamiento ambiental como la ausencia de abastecimiento de agua potable, el uso de cilindros y tanques destapados, y la recolección deficiente de desechos sólidos (como recipientes pequeños y neumáticos).

La mayoría de los países de latino América coinciden en que las actividades de prevención comienzan con la eliminación de criaderos y concluye con que las menos utilizadas son el uso de repelentes e incluso vestimenta de manga y pantalones largos. Como bien sabemos la región Veracruzana se considera una zona endémica pues cumple con las condiciones para la reproducción del mosquito transmisor del dengue aun nado la falta de constancia y perseverancia de una parte de la población para mantener su entorno saludable y limpio.

Considerando también los factores ambientales que imposibilitarían el uso de algunas medidas de prevención como es el caso de las ropas de mangas largas y pantalones, ya que las altas temperaturas que algunos municipios del estado se imposibilita el uso constante y sobre todo en el transcurrir del día o las actividades a realizar.

Se buscará crear una conducta promotora en salud de los habitantes de la localidad con el objetivo de difundir la estrategia dentro de la misma y nuevas generaciones reduciendo así la presencia de nuevos casos entre los habitantes.

Referencias Bibliográficas

Organización Mundial de la Salud (OMS). (2018). Dengue y dengue grave. Septiembre 12, 2021, de Organización Mundial de la Salud (OMS) Sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>

OMS. (2020). Enfermedades transmitidas por vectores. Septiembre 13, 2021, de Organización Mundial de la Salud (OMS) Sitio web: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

Organización Panamericana de la Salud. (2020). Dengue. Agosto 20, 2021, de Organización Mundial de la Salud Sitio web: <https://www.paho.org/es/temas/dengue>

Secretaría de Salud de Veracruz. (2020). Jornada de descacharrización. Agosto 25, 2021, de Servicios de Salud de Veracruz Sitio web: <https://www.ssaver.gob.mx/blog/2020/02/12/jornada-de-descacharrizacion/>

Rodríguez, R. (2002). Estrategias para el control del dengue y del Aedes Aegypti en las Américas. Revista Cubana de Medicina Tropical, 54, 3.

Uribe, J. (2019). Dengue. Octubre 06, 2021, de Ministerio de Salud y Protección Social de la República de Colombia Sitio web: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/PET/Paginas/dengue.aspx>

Ministerio de Salud de Argentina. (2021). Medidas preventivas contra el Dengue, Zika y Chikungunya. Octubre 04, 2021, de Ministerio de Salud de Argentina Sitio web: <https://www.argentina.gob.ar/salud/mosquitos/prevencion>

CENAPRECE. (2014). Enfermedades Transmitidas Por Vector: Dengue. Septiembre 05, 2021, de Centro Nacional de Programas Preventivos y Control de Enfermedades (CENAPRECE) Sitio web: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/vectores/dengue/medidas_proteccion_personal.html

MSPyBP. (2016). Mosquitero, una barrera eficaz contra el Aedes Aegypti. Septiembre, 2021, de Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social de Paraguay, Sitio web: <https://www.mspbs.gov.py/portal-10167/mosquitero-una-barrera-eficaz-contr-el-aedes-aegypti.html>

Vargas, A. et al. (2021). Infección por Dengue, un problema de salud pública en México. Journal, 2, 293-308.

Aplicación en la Electrónica del método de Newton-Raphson para Hallar Raíces Simples

Dr. Oscar Leopoldo Pérez Castañeda¹, M.C. Jesús Daniel Pérez Castañeda²,
Jaime Leonardo Huerta Valencia³ y José Miguel Ramos Sánchez⁴

Resumen—Los problemas reales de ingeniería, al ser modelados matemáticamente, su solución no siempre es analítica. Por ejemplo, la ecuación $\ln(x) = e^x$, no tiene una solución analítica. La alternativa a este tipo de problema es utilizar algún Método Numérico, que presente una solución aproximada con un cierto margen de error. En algunas ocasiones en las áreas de Ingeniería Eléctrica/Electrónica se tienen que resolver problemas como el planteado previamente, i.e., hallar la raíz simple de una función que no tiene una solución analítica. Este trabajo ilustra el uso del método de Newton-Raphson para resolver este tipo de problemas en las áreas de Ingeniería Eléctrica/Electrónica.

Palabras clave—Métodos Numéricos, Newton-Raphson, raíces simples, circuito RLC.

Introducción

Los problemas de Ingeniería del mundo real, para ser resueltos, deben ser modelados matemáticamente a través de una ecuación. La solución a la misma no siempre es analítica o resulta complicado o en ocasiones hasta imposible resolverla; la ecuación $\ln(x) = e^x$ es un ejemplo de ello. En un escenario similar es posible utilizar algún Método Numérico (MN) como alternativa, siempre y cuando el problema a tratar permita un cierto margen de error. El uso de una computadora, un lenguaje de programación y el algoritmo adecuado, son la combinación perfecta para la aplicación de los MN, si el problema y el margen de error lo permiten (Pérez et. al. 2021).

Resolver $\ln(x) = e^x$, es hallar el valor de x que satisfaga dicha ecuación, hallar la raíz de la ecuación o el cero de la función. La ecuación anteriormente presentada no tiene solución analítica pero existe el método o ecuación iterativa de NR (Newton-Raphson) que permite obtener una solución aproximada si el problema cumple con algunas condiciones impuestas por el método. Una vez comprendido dicho método, el conocimiento de algún lenguaje de programación y programar éste en una computadora, permite hallar la solución de dicha ecuación con el margen de error permitido.

En este trabajo se resume el método de NR, se presentan algunos ejemplos para hallar una raíz simple utilizando dicho método y, finalmente se ilustra la utilización del método para resolver un problema práctico de circuitos eléctricos.

Desarrollo

Problemática

Un circuito eléctrico RLC es encontrado en diversas aplicaciones reales, como circuitos osciladores o variables de sintonización, filtros de audiofrecuencias (pasa bajo, pasa alto y pasa banda), circuitos de pulsos de descarga, en el modelado de un motor de corriente continua, y otras aplicaciones (Agarwal y Lang 2005). Dependiendo de la aplicación, en ocasiones resulta necesario hallar la raíz de la ecuación generada por dicho circuito. Según la ecuación generada, resulta en ocasiones un tanto complicado resolver la misma de manera analítica, pero puede ser resuelta utilizando un MN que permita hallar las raíces de una ecuación, como son los métodos de Bisección, de la Secante o de NR. Debido a la eficiencia y relativa facilidad del método de NR, es el método presentado y utilizado en este trabajo para ilustrar su uso en un circuito RLC.

Método de Newton-Raphson

Uno de los problemas a resolver en matemáticas con diversas aplicaciones, es hallar las raíces o soluciones de una ecuación. Si la ecuación a resolver es no lineal, su solución se complica por los métodos tradicionales. Por ejemplo, hallar la solución de la ecuación (1) resulta complicado o imposible de resolver intentando despejar x .

¹ El Dr. Oscar Leopoldo Pérez Castañeda es Profesor de Electrónica en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tehuacán. oscarleopoldo.pc@tehuacan.tecnm.mx, oscar.pc.itt@gmail.com.

² El M.C. Jesús Daniel Pérez Castañeda es Profesor de Electrónica en el Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tehuacán. jesusdaniel.pc@tehuacan.tecnm.mx

³ Jaime Leonardo Huerta Valencia es Alumno de la carrera de Ingeniería Electrónica del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tehuacán. L16360690@tehuacan.tecnm.mx.

⁴ José Miguel Ramos Sánchez es Alumno de la carrera de Ingeniería Electrónica del Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tehuacán. L16360699@tehuacan.tecnm.mx.

$$\ln(3x) = e^{-2x} \quad (1)$$

El método de NR es un método muy conocido y poderoso por su rapidez y eficiencia para obtener las raíces o solución de una ecuación. Este método presenta básicamente dos desventajas. La primera desventaja es que en ocasiones la derivada de la función $f(x)$ es complicada de obtener. La segunda desventaja, es que si $f'(x)$ tiende a cero, el método se ralentiza o de plano no funciona.

La idea fundamental de los MN, es proporcionar un valor numérico de manera aproximada a la solución, i.e., hallar una solución con un cierto margen de error. Si este error es aceptable para la aplicación o para el problema particular, entonces la solución propuesta por el MN es aceptada.

El problema de la localización de raíces, se reduce a encontrar aquellos valores de x que satisfacen una ecuación de la forma $f(x) = 0$. Una estimación inicial de la raíz es encontrar de manera gráfica una función. Esta estimación es entonces aproximada usando el método de NR, el cual está basado en el conocimiento de la tangente a la curva cercana a la raíz. El método de NR es un método iterativo que es usado repetidamente para mejorar la aproximación de la raíz. Esto se describe gráficamente en la Figura 1.

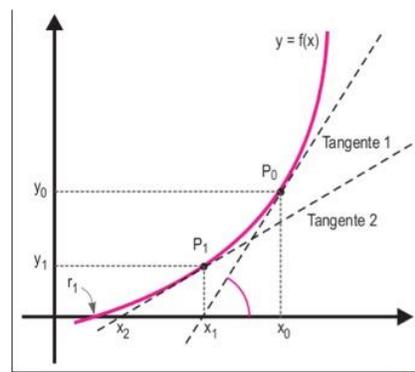


Figura 1. Ilustración gráfica del método de NR, (López, 2015).

Si $f(x)$ tiene una raíz r_1 simple cercana a x_0 , entonces una estimación cercana a la raíz es x_1 , donde el valor para x_1 es hallado según la ecuación (2).

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

Una vez hallado x_1 , el valor para x_2 es hallado utilizando la ecuación (3), el valor de x_1 es actualizado por el de x_2 y el valor de x_0 es actualizado por el de x_1 , y así sucesivamente, hasta obtener el valor de la raíz simple r_1 , ver Figura 1. La fórmula generalizada es mostrada en la ecuación (3). Esta es la fórmula iterativa del método de NR.

$$x_n = x_{n-1} - \frac{f(x_{n-1})}{f'(x_{n-1})}, \quad f'(x_{n-1}) \neq 0 \quad (3)$$

El método de NR o cálculo de las iteraciones es detenido cuando se cumple alguno de los dos criterios de paro presentados en las ecuaciones (4) y (5).

$$|x_n - x_{n-1}| < \varepsilon \quad (4)$$

$$\frac{|x_n - x_{n-1}|}{|x_n|}, \quad x_n \neq 0 \quad (5)$$

Así que, la fórmula iterativa de NR inicia con un valor x_0 , y continúa calculando los valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, hasta que se cumple con un cierto error o criterio de paro ε . Esto es evaluado por la convergencia de $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ a un punto fijo.

Raíces de una ecuación

Si $f(x)$ es una función dada, el valor de x para el cual $f(x) = 0$ es llamado la raíz de la ecuación o el cero de la función. Se distinguen varios tipos de raíces: raíz simple y raíces múltiples. La figura 2 muestra algunos ejemplos de los diferentes tipos de raíces.

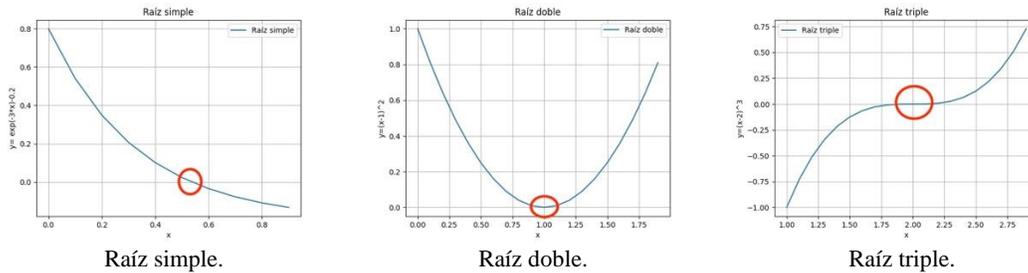


Figura 2. Diferentes tipos de raíces de una función.

Una raíz x_0 se dice que es:

- Una **raíz simple** si cumple con las condiciones de la ecuación (6).

$$f(x_0) = 0 \text{ y } \frac{df}{dx} \Big|_{x_0} \neq 0 \quad (6)$$

- Una **raíz doble** si cumple con las condiciones de la ecuación (7), y así sucesivamente.

$$f(x_0) = 0, \frac{df}{dx} \Big|_{x_0} = 0 \text{ y } \frac{d^2f}{dx^2} \Big|_{x_0} \neq 0 \quad (7)$$

Un teorema muy utilizado para saber si en un intervalo existe una raíz es el siguiente:

Sea $f \in C[a, b]$, si $f(a) \cdot f(b) < 0$, entonces en dicho intervalo existe una raíz.

Ejemplo 1.

Obtener la raíz de ecuación (8).

$$f(x) = x^3 - 155 \quad (8)$$

Solución del ejemplo 1.

Debido a que de antemano no se conoce algún valor aproximado de las raíces de esta ecuación, entonces se propone un intervalo donde pudieran existir algunas raíces. Por cuestiones de simplificación del ejemplo, se propone el intervalo $[4, 6]$.

Para verificar si existe alguna raíz en este intervalo se aplica el teorema del valor intermedio. Así que:

$$f(4) = 4^3 - 155 = -91 < 0$$

$$f(6) = 6^3 - 155 = 61 > 0$$

$$\text{Como } f(4) < 0 \text{ y } f(6) > 0 \rightarrow f(4) \cdot f(6) < 0,$$

entonces existe una raíz en dicho intervalo, según el teorema del valor intermedio.

Para verificar de manera visual lo anterior se grafica la ecuación en dicho intervalo. La Figura 3 muestra la gráfica de la ecuación, así como un posible valor de inicio para el cálculo de la raíz. Se observa claramente de la figura 1 que existe una raíz en el intervalo $[5.25, 5.50]$, el cual \in al $[4, 6]$.

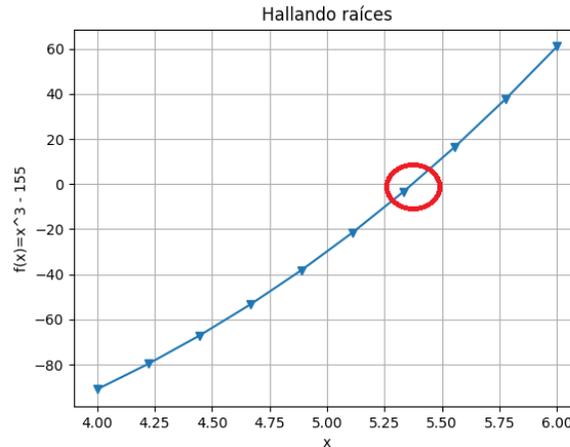


Figura 3. Gráfica de $f(x) = x^3 - 155$, en el intervalo $[4, 6]$.

Considerando $x_0 = 5.25$ como valor inicial y el error permitido $\varepsilon = 1 \times 10^{-6}$. A continuación se ejecuta el programa que contiene el método de NR, y sólo se modifican tanto la función original $f(x)$ como la derivada de la misma. Lo que genera:

$$f(x) = x^3 - 155 \text{ y } \frac{df}{dx} = 3 \cdot x^2.$$

El programa ejecutado se muestra en la Figura 4 con el valor de la raíz obtenida y las iteraciones realizadas con sus respectivos valores.

```

=====
***** Método de Newton-Raphson *****
Halla una raíz simple para la función:
f = x^3 - 155
Valor de inicio: x0 = 5.25
Error: 1e-6
=====
***** RESULTADOS *****
=====
      xi      f(x(xi))      dfx(xi)      xi_nuevo      error
=====
[[ 5.250000e+00 -1.029688e+01  8.268750e+01  5.374528e+00  1.245276e-01]
 [ 5.374528e+00  2.461682e-01  8.665664e+01  5.371687e+00  2.840731e-03]
 [ 5.371687e+00  1.300904e-04  8.656506e+01  5.371685e+00  1.502805e-06]
 [ 5.371685e+00  3.643663e-11  8.656501e+01  5.371685e+00  4.209966e-13]
=====
Número de iteraciones: 4
Valor de la raíz: 5.371685e+00

```

Figura 4. Valores de x_i y el valor de la raíz obtenida.

Para verificar si la raíz obtenida satisface la ecuación, se sustituye el valor en la ecuación, y se obtiene:

$$(5.371685)^3 = 154.999969.$$

Este valor de la raíz obtenido satisface la ecuación originalmente planteada, ajustándose al error permitido.

Ejemplo 2.

Obtener una raíz en el intervalo $[1, 2]$ para la ecuación (9):

$$e^x + 2^{-x} + 2 \cdot \cos(x) - 6 = 0 \quad (9)$$

el argumento de la función $\cos(x)$ se considera en radianes.

Solución del ejemplo 2.

Como se conoce el intervalo donde se desea obtener una raíz, se procede a graficar la ecuación en ese intervalo. La figura 5, muestra la gráfica de la ecuación en el intervalo dado.

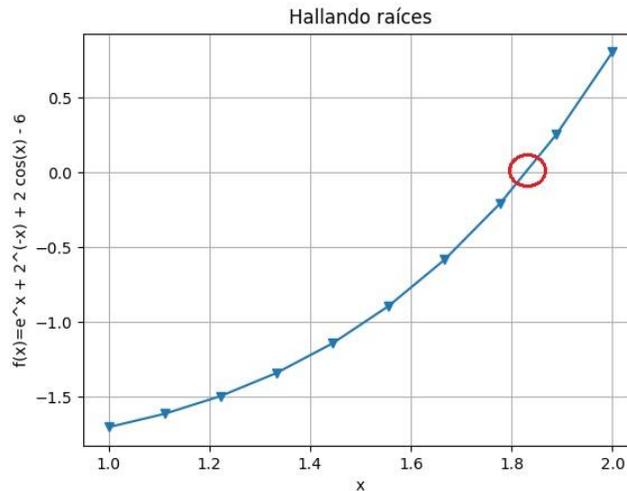


Figura 5. Gráfica de la ecuación $e^x + 2^{-x} + 2 \cos(x) - 6$ en el intervalo $[1, 2]$.

De la figura 5 se observa que efectivamente en el intervalo dado existe una raíz, en particular cercana a 1.8. Para implementar el método de NR se tienen las ecuaciones (10) y (11) :

$$f(x) = e^x + 2^{-x} + 2 \cos(x) - 6 \quad (10)$$

$$\frac{df(x)}{dx} = e^x - \frac{\ln(2)}{2^x} - 2 \operatorname{sen}(x) \quad (11)$$

Aplicando el método de NR con los siguientes valores: $x_0 = 1.8$ y $\varepsilon = 1 \times 10^{-9}$, genera los resultados mostrados en la figura 6.

```

=====
***** Método de Newton-Raphson *****
Halla una raíz simple para la función:
f = e^x + 2^(-x)+2*cos(x)-6
Valor de inicio: x0 = 1.8
Error: 1e-9
=====
***** RESULTADOS *****
=====
xi      fx(xi)      dfx(xi)     xi_nuevo     error
=====
[[ 1.800000e+00 -1.175821e-01  3.902898e+00  1.830127e+00  3.012688e-02]
 [ 1.830127e+00  3.050453e-03  4.106613e+00  1.829384e+00  7.428148e-04]
 [ 1.829384e+00  1.898286e-06  4.101503e+00  1.829384e+00  4.628270e-07]
 [ 1.829384e+00  7.354117e-13  4.101500e+00  1.829384e+00  1.794120e-13]]
=====
Número de iteraciones: 4
Valor de la raíz: 1.829384e+00

```

Figura 6. Valores de x_i y de la raíz.

La figura 6 muestra las iteraciones realizadas así como el valor de la raíz obtenida. El valor de la raíz obtenida es de $x = 1.829384$. La función original $f(x)$ de la ecuación (9) para obtener una raíz simple, se puede expresar como en la ecuación (12).

$$e^x + 2^{-x} + 2 \cos(x) = 6 \quad (12)$$

Sustituyendo el valor de la raíz obtenida $x = 1.829384$ en la ecuación se obtiene (12):

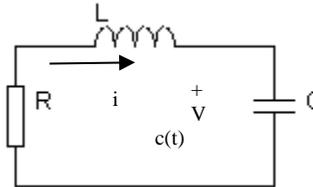
$$e^{(1.829384)} + 2^{-(1.829384)} + 2 \cdot \cos(1.829384) = 6.000002 \approx 6.000000$$

No olvidar que el argumento de la función coseno está dado en radianes. Como se observa, se obtiene un resultado de la raíz con un margen de error permitido.

Ejemplo de aplicación.

Una vez presentado el método de NR con dos ejemplos, a continuación se presenta un ejemplo de aplicación en el área de circuitos eléctricos.

Para el siguiente circuito serie $R = 6 \Omega$, $L = 1 \text{ H}$, y $C = 0.04 \text{ F}$ y $v_c(0) = -4 \text{ V}$. $i(0) = 0$.



- a. Obtener la ecuación del capacitor $v_c(t)$. Aplicando la ley de mallas, se obtiene que la corriente $i(t)$ del circuito es:

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{di}{dt} + \frac{i}{LC} = 0 \quad (13)$$

Sustituyendo los valores de R , L y C se tiene que la ecuación (13) queda como:

$$\frac{d^2 i}{dt^2} + 6 \frac{di}{dt} + 25 i = 0. \quad (14)$$

La ecuación característica es:

$$s^2 + 6s + 25 = 0 \quad (15)$$

Y las raíces son: $s_1 = -3 + 4j$ y $s_2 = -3 - 4j$. Como las raíces son complejas, el circuito tiene un comportamiento sub amortiguado y la expresión para $i(t)$ es:

$$i(t) = K_1 e^{-3t} \cos(4t) + K_2 e^{-3t} \text{sen}(4t) \quad (16)$$

Aplicando las condiciones iniciales se tiene:

$$i(t) = e^{-3t} \cos(4t) + e^{-3t} \text{sen}(4t) \quad (17)$$

Y entonces el voltaje en el capacitor es:

$$v_c(t) = -4 \cdot e^{-3t} \cdot \cos(4t) + 22 \cdot e^{-3t} \cdot \text{sen}(4t) \quad (18)$$

- b. Obtener el instante de tiempo en que el voltaje en el capacitor es de 7.2 V , esto es, $v_c(t) = 7.2 \text{ V}$.

Lo primero que se hace es graficar la ecuación $v_c(t)$ del capacitor, esto es, la ecuación (18), en el intervalo $[0, 2]$.

Como se observa en la figura 7, hay dos instantes de tiempo en los que el capacitor tiene un voltaje de 7.2 V . El primero de ellos es al cargarse y el segundo al descargarse. Así que, se deben de obtener dos valores de t para este valor de voltaje. En otras palabras, hay que resolver la ecuación (18) pero cuando $v_c(t) = 7.2 \text{ V}$, y así la ecuación (18) se convierte en la ecuación (19):

$$v_c(t) = 7.2 = -4 \cdot e^{-3t} \cdot \cos(4t) + 22 \cdot e^{-3t} \cdot \text{sen}(4t) \quad (19)$$

Por lo que resta resolver la ecuación (19), en otras palabras, obtener el valor de t que satisfaga la ecuación (19). Como ya se mencionó previamente, hay dos valores de t para los que se satisface la ecuación (19). Esta ecuación no se puede resolver de manera directa ya que aparece como argumento de la función exponencial, de una función coseno y de una función seno. Por lo tanto, el método que se puede utilizar es el de NR.

Para ello, se proponen dos valores de inicio t_0 . El primero puede ser $t_0 = 0$, para obtener el instante de tiempo cuando se carga el capacitor; y el segundo $t_0 = 0.5$ cuando se descarga el capacitor. En ambos casos se considera un error de $\varepsilon = 1 \times 10^{-9}$.

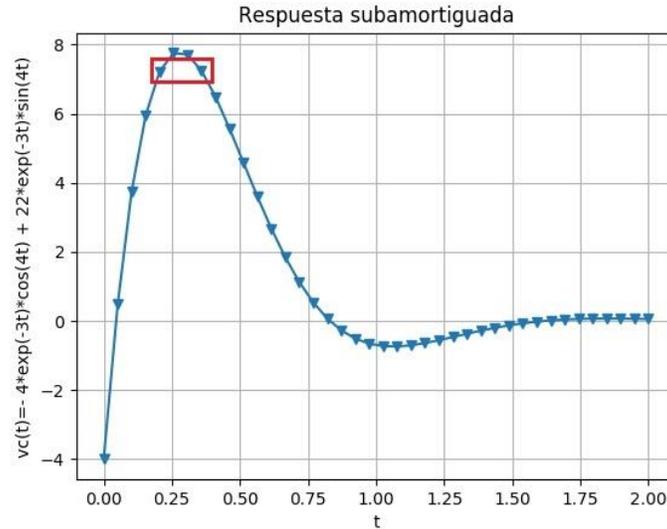


Figura 7. Gráfica de la ecuación:
 $v_c(t) = -4 \cdot e^{-3t} \cdot \cos(4t) + 22 \cdot e^{-3t} \cdot \text{sen}(4t)$
en el intervalo $[0, 2]$.

Aplicando el método de NR, se obtiene que el valor de la primera raíz es 0.2037869892, ver Figura 8.

```

*****
*****
**** Método de Newton para la obtención de las raíces de:
      - 4*exp(-3t)*cos(4t) + 22*exp(-3t)*sen(4t)
**** con un valor inicial t0 dado y un error e dado.
*****
*****
Ingresar el valor de t0: 0
Ingresar el valor del error permitido: 0.000000001
La raíz es: 0.20378698924051525
***** Los valores obtenidos son: *****

Iteración      ti              Error
0              0.0000000000   0.1120000000
1              0.1120000000   0.0606206630
2              0.1726206630   0.0255585424
3              0.1981792053   0.0053691856
4              0.2035483909   0.0002381356
5              0.2037865265   0.0000004627
6              0.2037869892   0.0000000000
    
```

Figura 8. Obteniendo el primer valor del capacitor cuando $t_0 = 0$.

Se verifica el valor obtenido por el método de NR:

$$-4 \cdot e^{-3(0.2037869892)} \cdot \cos(4(0.2037869892)) + 22 \cdot e^{-3(0.2037869892)} \cdot \text{sen}(4(0.2037869892)) = 7.1999999992$$

Se verifica el error obtenido calculando:

$$7.2 - 7.1999999992 = 7.075504626641305e^{-10}$$

Lo que se ajuste al error permitido que es de 1×10^{-9} .

```
*****
*****
**** Método de Newton para la obtención de las raíces de:
      - 4*exp(-3t)*cos(4t) + 22*exp(-3t)*sen(4t)
**** con un valor inicial t0 dado y un error e dado.
*****
*****

Ingresar el valor de t0: 0.5
Ingresar el valor del error permitido: 0.000000001
La raíz es: 0.3624034207235925
***** Los valores obtenidos son: *****

Iteración      ti      Error
0      0.5000000000    0.1217166368
1      0.3782833632    0.0150424258
2      0.3632409374    0.0008346679
3      0.3624062695    0.0000028487
4      0.3624034208    0.0000000000

El valor de la raíz es: 0.3624034207235925
```

Figura 9. Obteniendo el segundo valor del capacitor cuando $t_0 = 0.5$.

Para el segundo caso la figura 9 muestra las iteraciones realizadas así como el valor de la raíz obtenida el cual es: 0.3624034208.

Verificando el valor de la raíz, se obtiene:

$$-4 \cdot e^{-3(0.3624034208)} \cdot \cos(4(0.3624034208)) + 22 \cdot e^{-3(0.3624034208)} \cdot \text{sen}(4(0.3624034208)) = 7.19999999032803$$

Se verifica el error obtenido calculando:

$$7.2 - 7.19999999032803 = 7.075504626641305e^{-10}$$

Lo que se ajuste al error permitido de 1×10^{-9} .

Comentarios Finales

El método de NR es eficiente y rápido en llegar a la obtención de la raíz de un función, siempre y cuando ésta se ajuste a las condiciones impuestas por el algoritmo. Ilustrar el uso del mismo con aplicaciones prácticas, ayuda a una mejor comprensión de la utilización de dicho método. La combinación de los métodos numéricos con el software y algoritmo adecuados son una buena combinación para la solución de problemas reales con una aparente complejidad o imposibilidad de resolución.

Referencias

Agarwal, A. y Lang, J. (2005). Foundations of analog and digital electronic circuits, editorial MK.

O. L. Pérez Castañeda, J. D. Pérez Castañeda, J. E. Salinas Carrillo, J. L. Huerta Valencia, A. J. Fabián Rosales, "Aplicación en electrónica de la derivación numérica" *Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals Fresnillo 2021*, Tecnológico Nacional de México-Instituto Tecnológico de Tehuacán, 22, 23 de Marzo de 2021.

M. López, 2015. Procesos Numéricos. Método de Newton Raphson. <https://sites.google.com/site/procesosnumericosmlg/home/metodos-abiertos/metodo-newton-raphson>.

Arquitectura del Paisaje Patrimonial, de Cara a la Turistificación: Caso de Mineral de Pozos, Guanajuato

Dr. José Armando Pérez Crespo¹, PhD. Tirtha Prasad Mukhopadhyay²

Resumen—Se parte de la existencia del centro de población urbano Mineral de Pozos, en San Luis de la Paz, Guanajuato; que luego de la fundacional española en el siglo XVII, se destacó por su actividad minera entre los siglos XIX y XX, culminando en 1920 con un fuerte abandono poblacional; ello propició el desarrollo de otros sectores productivos focalizados en los recursos del patrimonio cultural, el paisaje arquitectónico vernáculo y los propios del ambiente natural que les contiene. Ante este contexto y con la influencia de las cercanas ciudades patrimonio como San Miguel de Allende y Dolores Hidalgo, se propicia una tendencia económica-turística que altera progresivamente los caracteres del sitio que ha trascendido *per se*. El objetivo del estudio permitió identificar los conjuntos urbanos escénicos con dominancia visual, motivados en la metodología de la *Visual Resource Management*, adaptando el sistema a los impactos visuales de los entornos patrimoniales, vinculados a las actividades funcionales presentes de la población. En consecuencia, el estudio expone estrategias emergentes para mitigar conflictos, de cara a la inevitable turistificación de la antigua población minera.

Palabras clave—Mineral de Pozos, Arquitectura, Paisaje, Patrimonio, Turistificación.

Introducción

La presente contribución comprende la contextualización del centro urbano de San Pedro de los Pozos o Mineral de Pozos; así como su comprensión en los conceptos de arquitectura del paisaje patrimonial y de la turistificación; más el enfoque de estudio, en una selección de escenarios urbanos destacados que definen al circuito de la fe, considerando una adaptación de la metodología de análisis del paisaje escénico de la *Visual Resource Management* o Gestión de Recursos Visual, para una valoración de los niveles de alteración del inventario escénico seleccionado y de sus elementos, producto de las necesidades de crecimiento para cubrir las necesidades de la población local y visitante.

Mineral de Pozos, pertenece al municipio de San Luis de la Paz del estado de Guanajuato, México, y se le localiza por las siguientes coordenadas extremas: 21°11'40" - 21°16'26" de latitud norte y 100°27'12" - 100°32'05" de longitud oeste, cuenta además con una superficie de 4,782 hectáreas, de las cuales el 46.32% registra pendientes del 6 al 15% (Periódico Oficial, 2014, p. 47), con un 63.41% de vegetación del tipo pastizal natural e inducido. En general, la imagen urbana del asentamiento contiene elementos paisajísticos con predominancia en su horizontalidad morfológica, calles con pavimentación de piedra de mina, limítrofes de predios de tierra y cactáceas. (ibíd, p. 52).

Con respecto al ámbito histórico y vinculado a la cabecera de San Luis de la Paz, De la Tejera (2018) menciona:

El VIII virrey, Don Luis de Velazco (hijo) Marqués de Salinas comisionó al Misionero de la Orden de Jesús, Gonzalo de Tapia, para que incursionara en este territorio, venía procedente de Pátzcuaro, gracias su trato justo y la rapidez de aprender lenguaje y las costumbres (Chichimecas Otomís) a que fundara un asentamiento en el camino al centro guachichil cercano a San Luis Potosí así nace San Luis de la Paz supervisada por Jesuitas y Franciscanos [...] es de esta manera como los misioneros de la congregación de Jesús, enseñaron a los indios técnicas europeas para la extracción y beneficio de los metales, aunque las grandes culturas prehispánicas conocieron y trabajaron el oro, la plata, el plomo, el estaño y el mercurio. (pp. 6-7).

Con la historia sustentada en la industria minera, y en sus fases de auge económico entre los Siglos XIX y XX, de abandono por falta de solvencia económica (ibíd, p. 32), y de desarrollo turístico contemporáneo, se consolidó una morfología arquitectónica vernácula, que pervive en gran medida hoy día, colocándole en una posición que le integró al Programa Federal de Pueblos Mágicos; de donde Ibarra et al. (2016, p. 3) en palabras de Hernández (2018, p. 47) clarifican sobre el programa: “[...] tiene como objetivo aprovechar recursos naturales o culturales que puedan ser ofertados para un público turístico, además que “plantea impulsar un desarrollo que sea incluyente y equilibrado””; siendo el 16 de febrero de 2012, a raíz que la administración municipal presentó un

¹ El Dr. en Artes por la Universidad de Guanajuato, José Armando Pérez Crespo, es Profesor Adscrito al Departamento de Arte y Empresa de la Universidad de Guanajuato. armando.perez@ugto.mx (autor corresponsal)

² El PhD. Tirtha Prasad Mukhopadhyay es Profesor Titular en el programa educativo en Artes Digitales en la Universidad de Guanajuato. Tirtha@ugto.mx

proyecto, la Secretaría de Turismo (SECTUR) le otorgó el distintivo de Pueblo Mágico (García, 2018, p. 102).

Agregando a lo anterior, en la presencia del turismo y del perfil del visitante de Mineral de Pozos, para el año 2020 pero con base al 2019 por razones de la emergencia sanitaria mundial, se tienen las cifras del 21% para turistas y el 79% para excursionistas; con un 99% de procedencia estatal preponderante de la ciudad de León Guanajuato, y el 1% nacional en igualdad de visitantes para los estados de Querétaro y Baja California; con actividades de mayor segmentación en ocio y recreación con un 64%, el 13% para negocios y trabajo, y el rubro cultural-religioso con un 12%, revelándose entonces, las tendencias e intereses de la población visitante (Observatorio Turístico del Estado de Guanajuato [OTEG], 2021).

Continuando, en el hecho de que todo ser humano se encuentra inmerso en un espacio que satisface sus necesidades en las funciones públicas y privadas, Roth (1993, p. 4) anota: *“La arquitectura es un modo de comunicación no verbal, una crónica muda de la cultura que la produjo. [...] La arquitectura se interpreta aquí como la globalidad del entorno construido por el ser humano, incluyendo los edificios, espacios urbanos y paisajes”*; con ello, el autor refiere a lo arquitectónico en una conexión no únicamente en su autonomía espacial, lo es también, para el contexto edificado al que pertenece, y por lo tanto para el paisaje natural o artificial de donde se desplanta, en una consecuente crónica testimonial de la sociedad y su cultura.

Ahora bien, Guerra (2020, p. 135) argumenta que el fenómeno turístico dentro de las ciudades va definiendo nuevos patrones en el paisaje urbano, introduciendo cambios con la finalidad de adaptarlo al consumo turístico; expresando en consecuencia, lo que es la turistificación: *“Impacto que tiene la masificación turística en el tejido comercial y social de determinados barrios o ciudades en que los servicios, instalaciones y comercios se conciben pensando solo en el turista”* Canalis, (2017) en palabras de Guerra (ibíd, p. 135). En síntesis, Mineral de Pozos actualmente tiene una tendencia paisajística patrimonial con una mezcla modelos arquitectónicos, predominante en lo colonial, con adaptaciones en lo contemporáneo (rústico mexicano, popular y moderno), producto de las necesidades y solvencias adaptadas para los visitantes y para su población local receptora, ante una inercia generada por la categorización de Pueblo Mágico.

Descripción del Método

La metodología para el análisis del paisaje, se desprende de propuestas procedimentales del *Bureau of Land Management* de los Estados Unidos y de organizaciones No Gubernamentales como la Red Argentina del Paisaje, más autores de producción reciente en Krönet, Steinhardt y Volk (2010) en Alemania, Salinas Chávez (2005) en Cuba y Peries, et al (2013) en Argentina (Alponte et al., 2018, pp. 51-52); de donde la *Visual Resource Management* (VRM) o Gestión de Recursos Visual, se guía por la identificación y evaluación de los valores escénicos (ibíd, 2018, p. 53), y que de acuerdo con lo descrito por Telesca (2011, p. 7): *“conduce a un proceso de manipulación de los elementos y de las funciones físicas del paisaje para alcanzar objetivos específicos de los recursos.”*; así mismo, parafraseando a la autora, se tiene que el paisaje tiene un aspecto constantemente definible y descrito por elementos visuales mensurables en el perfil del terreno (*landform*), el agua, la vegetación, las estructuras y el cielo; y a registrar en el presente estudio como elementos visuales del paisaje escénico (EVPE); de modo que los objetivos visuales de calidad (VQO) resultarán en posibles cinco niveles de alteración del paisaje (ibíd, p. 7), siguientes:

- Preservación (P = 1): con actividades no visibles.
- Retención (R = 2): con actividades que no son visualmente evidentes.
- Retención parcial (RT = 3): con actividades visibles, pero subordinadas.
- Modificación (M = 4): con actividades visualmente dominantes, fuera de escala, pero en el fondo parecen naturales.
- Modificación mixta (MM = 5): con actividades dominantes, fuera de escala, pero en el fondo parecen naturales.

En virtud de ello, se determinaron los siguientes objetivos:

1. Identificación de escenarios arquitectónicos del paisaje patrimonial, focalizados al circuito de la fe, partiendo de detalles del primer cuadro del centro de población y los monumentos de la Parroquia de San Pedro Apóstol, Templo de la Vizcaína, Capilla del Señor de los Trabajos, Templo Inconcluso del Señor de los Trabajos, plaza del Minero y el Templo de Nuestro Señor de Padua; -siendo así el inventariado-.
2. Registro fotográfico de los escenarios, de autoría propia, destacando en perspectivas de arriba a los sitios -rol de visitante-.
3. Partiendo de una subjetividad representativa por la experiencia profesional, la valoración escénica en los elementos visuales del paisaje escénico (EVPE) y de los niveles de alteración del paisaje (VQO).



Figura 1. (F1) Calle Melchor Ocampo, al fondo el perfil de la Parroquia de San Pedro Apóstol.

Figura 2. (F2) Calle Gto. 46, con portal en plaza principal.

Figura 3. (F3) Calle Leandro Valle.

Valoración de detalles seleccionados del primer cuadro urbano, Figuras 1, 2 y 3

- EVPE**
- *Landform* urbano: la marcada pendiente, define el perfil paisajístico, F1. La morfología original de las calles limita el tránsito y estacionamiento de vehículos de motor. Existe invasión de banqueta por autos, y las mismas no poseen un diseño peatonal adecuado, F2.
 - Vegetación: limitada ya que no hay diseño de elementos contenedores, de acuerdo con la morfología de las vialidades, F1, F2, F3.
 - Estructuras: en ciertos equipamientos de consumo de alimentos y bebidas, se detectan terrazas en sus azoteas. El incremento de equipamientos modifica la cantidad y calidad de la infraestructura, F3.
 - Cielo (Espacio aéreo): las calles evidencian gran cantidad de cableado ante el incremento de infraestructura eléctrica, fusionada con el escenario paisajístico, F3.

VQO

RT (3)

Cuadro 1. Valoración de los elementos visuales del paisaje escénico (EVPE) y nivel de alteración de los objetivos visuales de calidad (VQO), Detalles seleccionados del primer cuadro urbano.



F4



F5

Figura 4. (F4) Atrio de la Parroquia de San Pedro Apóstol (PSPA).

Figura 5. (F5) Interior de equipamiento de alojamiento (EA).

Valoración de interiores, atrio de la PSPA y de EA. Figuras 4 y 5

- EVPE**
- *Landform* urbano: la topografía con pendiente determina que la plataforma del atrio de la PSPA, tenga vista a vialidad abajo, y sobre el horizonte visual a otras edificaciones periféricas, F4.
 - Vegetación: nótese nula vegetación en atrio, contrastando con el interior del equipamiento, que posee un cuidadoso diseño de paleta vegetal, F4.
 - Estructuras: debido al muro perimetral del atrio de la PSPA, no se origina una simbiosis contextual, F4; en el caso del equipamiento y de su espacio interno/privado, se tiene un valor estético circundante por las estructuras patrimoniales visibles, F5.
 - Espacio aéreo: tratándose de espacios adjuntos, el atrio del monumento parroquial y como resultado de ciertas edificaciones periféricas, tiene vista a paneles fotovoltaicos, bóvedas y

construcciones de contemporánea manufactura con escasa calidad estética exterior, F4; por el contrario, el EA muestra un estudio del paisaje al exterior, en una composición que muestra bóvedas y elementos edificados verticales de gran valor patrimonial, F5.

VQO

Atrio de la PSPA: MM (5)

Equipamiento de alojamiento: P (1)

Cuadro 2. Valoración de los EVPE y nivel de alteración de los VQO, del atrio de la PSPA y de un EA.



Figura 6. (F6) Explanada o plaza pública frente al Templo de la Vizcaína (TVz).
Figura 7. (F7) Vista frontal al TVz, en primer plano su explanada con estructura pergolada.
Figura 8. (F8) Vista en perspectiva del monumento TVz.

Valoración de explanada pública (no atrio) y monumento del TVz. Figuras 6, 7 y 8

- EVPE**
- *Landform* urbano: el sitio presenta una topografía de baja pendiente, F6.
 - Vegetación: poca en especies maduras (mezquite), que otorgan una mediana singularidad, F7.
 - Estructuras: en la perspectiva del conjunto, la explanada como espacio colectivo abierto, guarda una destacada relación con el TVz, pero ejerce una influencia negativa escénica, ya que el sistema pergolado perimetral, no permite identificar con claridad al monumento, ni en su vista franca o frontal, F6, F7.
 - Espacio aéreo: el perfil del conjunto es horizontal, más sin embargo la infraestructura de poste y cableado de energía, frente al TVz, compromete la calidad del paisaje, F8.

VQO

M (4)

Cuadro 3. Valoración de los EVPE y nivel de alteración de los VQO, del TVz y explanada pública frontal.





F11

Figura 9. (F9) Perspectiva de Capilla del Señor de los Trabajos (CST) -popular, contemporánea-.
Figura 10. (F10) Rampa de acceso a la plaza del Minero, adjunta a la CST y al monumento Templo Inconcluso del Señor de los Trabajos (TIST).

Figura 11. (F11) Vista del conjunto de la plaza del Minero y en segundo plano el TIST.

Valoración de la CST, TIST y plaza del Minero. Figuras 9, 10 y 11

- EVPE**
- *Landform* urbano: en la vista y acceso principal al sitio, la capilla tiene una cota topográfica más baja que el TIST, limitándole para su identificación, F9. Tanto el TIST y la plaza del Minero conservan similar cota, F11.
 - *Vegetación*: en la F11 en su perspectiva, se tiene un equilibrio visual en la presencia de especies maduras (mezquite), respecto al volumen de la fachada lateral del monumento, la vegetación es uniforme, controlada y posee un diseño adaptado a la ubicación de las especies.
 - *Estructuras*: en la F9 la CST es una edificación popular y funcional posterior al monumento TIST, que bloquea parcialmente su visualidad.
 - *Espacio aéreo*: el perfilado del conjunto tiene una alternancia variable, determinada por la vegetación y del TIST, en la plaza del Minero la infraestructura eléctrica esta oculta, F10, F11.

VQO

RT (3)

Cuadro 4. Valoración de los EVPE y nivel de alteración de los VQO, de la CST, plaza del Minero y del TIST.



F12



F13

Figura 12. (F12) Perspectiva del Templo de Nuestro Señor de Padua (TNSP) y su atrio.

Figura 13. (F13) Vista de conjunto de escenario en la plaza del Minero y fachada lateral del TNSP.

Valoración del TNSP y plaza del Minero -escenario-. Figuras 12 y 13

- EVPE**
- *Landform* urbano: en la plaza del Minero, se tiene un manejo de niveles por debajo del monumento del TNSP, evitándole una alteración para su visualidad, F13.
 - *Vegetación*: en la F13 nótese que el monumento y su predio, se tiene presencia de maleza potencialmente dañina para el sistema constructivo, y en consecuencia para su conservación.
 - *Estructuras*: en la F12 se aprecia el TNSP con un cercado perimetral dominante, en lo visual y espacial.
 - *Espacio aéreo*: la presencia del TNSP remarca al conjunto horizontalmente, no hay presencia de elementos de infraestructura eléctrica, F13.

VQO

RT (3)

Cuadro 5. Valoración de los EVPE y nivel de alteración de los VQO, del TNSP y de la plaza del Minero.

Comentarios Finales

Los conceptos apoyados en la metodología de la *Visual Resource Management* para la valoración del paisaje patrimonial de Mineral de Pozos, expone que los escenarios del circuito de la fe, y de sus elementos, reflejan las condiciones culturales y naturales de sus pobladores, y que a casi un siglo de distancia, luego del colapso económico minero, sigue proyectando una herencia requerida de protección y preservación, como un derecho que garantice un futuro armónico entre las interacciones de los distintos perfiles de usuarios del centro poblacional.

Resumen de resultados

Para cada uno de los subsistemas se detectó la compatibilidad, más allá lo funcional de los EVPE, y de los VQO en sus niveles de alteración, de este último, el valor promedio es de 3.16 puntos en la escala de valor menor preferible (Preservación P = 1, y de Modificación mixta MM = 5); si bien, existen elementos que alteran el paisaje patrimonial edificado, son también reversibles o modificables sin que alteren los caracteres originales del paisaje.

Conclusiones

Los resultados demuestran que, aunque Mineral de Pozos requiere un sustentable crecimiento económico, su desarrollo no debe someterse a la implementación de infraestructura de servicios sin considerar estudios profundos del paisaje patrimonial; así mismo, cualesquier equipamiento público o privado, requerido por los complejos procesos de la turistificación, deben apoyarse o complementarse con cuidadosos proyectos, dando prioridad a los monumentos y los paisajes que les contienen.

Recomendaciones

Con la llegada de nuevas inversiones para cubrir las necesidades de los visitantes y los pobladores de Mineral de Pozos, se debe contar con un plan visible de corresponsabilidad con todos los actuantes: comunidades de barrios, autoridades en sus distintos niveles, expertos disciplinares, universidades y empresarios, para otorgar una permanencia memorable a la patrimonial industria minera.

Referencias

- Aponte, G., Escobar, M. y Molina, C. (2018). *Exploración de metodologías para la valoración del paisaje. Aproximación al diseño de una metodología propia*. Bitácora Urbano Territorial (1), pp. 45-60. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Obtenido de: <http://mr.crossref.org/iPage?doi=10.15446%2Fbitacora.v28n1.56700>
- Canalis, X. (2017). *Turistificación: la palabra de moda para demonizar al turismo*. En Hosteltur. Obtenido de: https://www.hosteltur.com/122062_turistificacion-palabra-moda-demonizar-al-turismo.html
- De la Tejera, L. (2018). *Mineral de Pozos, Gto. Breve historia, tradiciones y leyendas*. S/Ed. México.
- García, K. (2018). *Recomendaciones al programa de pueblos mágicos, para un desarrollo local sustentable. Análisis 2001-2017*. Tesis de Maestría en Ciudad y Espacio Público Sustentable. Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Occidente. Departamento del Hábitat y Desarrollo Urbano. Obtenido de: <https://rei.iteso.mx/handle/11117/5508>
- Guerra, P. (2020). *Reactivación vs turistificación: los retos de las ciudades frente al turismo post pandemia*. Vol. 5, No.3.2 pp. 134-150. Obtenido de: <https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1564>
- Hernández, M. (2018). *Dinámicas territoriales y resistencia en un espacio turístico: Caso de Mineral de Pozos, San Luis de la Paz, Guanajuato*. Tesis de Maestría en Estudios Antropológicos en Sociedades Contemporáneas. Universidad Autónoma de Querétaro. Facultad de Filosofía. Obtenido de: <http://ri-ng.uaq.mx/handle/123456789/1428?locale=en>
- Observatorio Turístico del Estado de Guanajuato [OTEG]. (2021). *Perfil de Visitante a Mineral de Pozos 2020*. Obtenido de: <http://www.observatorioturistico.org/publicaciones/seccion/6>
- Periódico Oficial. (2014). *Programa de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de San Luis de la Paz, Gto. Localidad Urbana Mineral de Pozos*. Obtenido de: https://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2014_SAN_LUIS_Programa_de_desarrollo_y_o_ordenamiento_ecologico_territorial.pdf
- Roth, L. (1993). *Entender la arquitectura. Sus elementos, historia, significado*. Ed. Gustavo Gili: Barcelona. Trad. De Valicourt, C. Obtenido de: https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425217005_inside.pdf
- Telesca, A. (2011). *El gravamen visual*. AxA. Una Revista de Arte y Arquitectura. Universidad Alfonso X el Sabio. Villanueva de la Cañada: Madrid. Consultado en: <https://revistas.uax.es/index.php/axa/article/view/1117>

Notas Biográficas

El **Dr. José Armando Pérez Crespo** es Arquitecto por el Instituto Tecnológico de Querétaro, e integrante de la Federación de Colegios de Arquitectos de la República Mexicana; cursó estudios de Maestría en Administración Educativa en la Universidad DeLaSalle Bajío, y el Doctorado en Artes en la Universidad de Guanajuato (UG); actualmente es Maestrado en Arquitectura del Paisaje Patrimonial de la UG.

El **PhD. Tirtha Prasad Mukhopadhyay** en el área de humanidades, por la Universidad de Texas, anteriormente impartió clase en la Presidency University de la India, y en la University of Texas, fue Director de Lengua y Literatura en la Universidad de Calcuta. Ha sido investigador Fulbright en el tema de artes rupestres y conciencias prehistórico-holocenas, en la Universidad de California en Santa Cruz.

Estudio de Variación de Resistencia de Concretos con Respecto a la Cantidad de Agua Utilizada en Obra

M. en Const. José Francisco Pérez García¹, Dr. Omar Efrén Luis Marcial²,
M. en V. Enrique Mayoral Guzmán³, Dr. Carlos Enrique Mayoral Peña⁴ y
M. en Arq. Francisco Javier Cruz Velasco⁵

Resumen—En el área de construcción, el cemento representa el segundo material más utilizado, solo después del agua. Siendo el concreto el principal producto derivado del cemento, quien aporta gran parte la resistencia y rigidez de las construcciones. En este documento se presenta un estudio de las resistencias de los concretos elaborados con condiciones similares a las construcciones de vivienda del estado de Oaxaca.

En nuestro estado, la construcción de vivienda es realizada en gran porcentaje por concretos hechos en obra, por medios manuales o mecánicos, esto deriva un control de calidad deficiente. Sumando la falta de conocimiento técnico por parte del personal obrero, provoca malas prácticas al agregar más agua de la sugerida por los fabricantes de cementos, modificando la relación agua/cemento y afectando considerablemente las resistencias finales.

Dentro de los resultados, se observa una resistencia a la compresión reducida en un 48% con respecto a la resistencia de fabricación.

Palabras clave—Construcción, Concreto, Resistencia, Agua, Estructura.

Introducción

El concreto es un material con el que tratamos de simular una roca artificial y representa el compuesto más extensamente utilizado desde hace mucho tiempo en la industria de la construcción, compuesto por un aglutinante, que en este caso es el cemento, agregados pétreos, agua y aditivos. Por sus características el concreto resiste principalmente los esfuerzos a compresión.

Una de las características del concreto que determina en un alto grado la resistencia del mismo, es la relación agua/cemento (a/c), a medida que esta va aumentando, aumenta la fluidez del concreto, trayendo como consecuencias características de trabajabilidad que facilitan el trabajo al personal obrero, pero afecta la resistencia del concreto debido al mayor volumen de espacios ocupados por el agua.

Nuestro estado de Oaxaca se ubica en una zona de alta sismicidad según el Servicio Geológico Mexicano (2017), debido a la interacción de las placas oceánicas de Cocos y Rivera que subducen con las de Norteamérica y del Caribe sobre la costa del Pacífico. Por los datos mencionados se tiene la creencia que las construcciones debieran ser de poca altura, lo que conlleva que los volúmenes de concreto utilizados en las obras sean pequeños, siendo este el principal motivo de que sean fabricados en sitio, disminuyendo el control de la calidad que se pudiera tener en su fabricación y suministro.

Por lo anterior, en este documento se presenta el estudio comparativo de las resistencias finales de los concretos fabricados en sitio, con respecto a las proporciones sugeridas por los fabricantes de cementos y las utilizadas por el personal obrero, quienes las alteran utilizando más agua de la recomendada, con el fin de facilitar el acomodo del mismo en los elementos estructurales.

Descripción del Método

Antecedentes

La resistencia de los concretos depende en gran medida de la relación agua/cemento. Según el American Concrete Institute (ACI), en su norma ACI 211.1, establece que a mayor relación agua/cemento, menor será la resistencia del concreto, esta información la podemos observar en la Tabla 1.

¹ M. en Const. José Francisco Pérez García es Profesor por Asignatura de la Facultad de Arquitectura C.U. UABJO, Oaxaca, México josefcopg@gmail.com

² Dr. Omar Efrén Luis Marcial es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura C.U. UABJO, Oaxaca, México omarluiss.uabjo@gmail.com

³ M. en V. Enrique Mayoral Guzmán es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura C.U. UABJO, Oaxaca, México ing.carlosmayoral@gmail.com

⁴ Dr. Carlos Enrique Mayoral Peña es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura C.U. UABJO, Oaxaca, México mayoralguzman@gmail.com

⁵ M. en Arq. Francisco Javier Cruz Velasco es Profesor de tiempo completo de la Facultad de Arquitectura C.U. UABJO, Oaxaca, México fcruz.cat@uabjo.mx

En términos de porosidad, Orozco (2004) dice, “se afirma que la porosidad tiene efectos muy notables en la resistencia a compresión y la durabilidad del concreto. En ambas características se nota una relación inversa fundamentalmente con la porosidad. En donde la resistencia a compresión depende de la relación A/C pero la porosidad colabora en parte, además, la durabilidad es generalmente amenazada por el agua que fluye a través de los sistemas de poros, que bien puede ir pura o llevar sustancias agresivas al concreto”.

Para concretos con el mayor contenido de agua tendrá el mayor volumen total de espacio disponible, pero después de la hidratación completa, todas las pastas contendrán la misma cantidad de productos sólidos resultantes de tal proceso, por lo que la pasta con el mayor espacio total termina en un correspondiente mayor volumen de huecos capilares. Estos espacios huecos se atan entre sí, creando la llamada porosidad. Frecuentemente, los poros crean unas quebraduras finísimas dentro del concreto, debilitándolo.

Otro factor que influye en la cantidad de agua a utilizar en los concretos son las características de los agregados a utilizados, como lo es su tamaño máximo, su temperatura, humedad y absorción; sin embargo, el presente estudio solo se limita a simular la fabricación de los concretos con las características que se desarrollan en sitio, es decir como comúnmente se toman las proporciones para la fabricación de concretos hechos en sitio, son las recomendadas por los fabricantes y ajustadas a criterio del personal de obra.

Resistencia a la compresión a los 28 días kg/cm ²	Relación agua/cemento por peso	
	Concreto sin aire incluido	Concreto con aire incluido
420	0.41	-
350	0.48	0.40
280	0.57	0.48
210	0.68	0.59
140	0.82	0.74

Tabla 1. Correspondencia entre la relación agua/cemento y la resistencia a la compresión del concreto.

En el proceso de ejecución de las obras de vivienda en el estado de Oaxaca, por factores como la cultura, costumbre, economía, entre otros, deriva que en su mayoría sea ejecutado por medio de autoconstrucción, contratando a maestros de obra o albañiles para diseño y desarrollo del mismo. Por consiguiente en las construcciones con estas características es nula la supervisión por parte de un profesionalista del área y el concreto es normalmente fabricado en sitio utilizando equipos como revolvedoras o de manera manual, provocando la utilización de malas técnicas por los obreros para el correcto acomodo del concreto en los elementos estructurales, utilizando una mayor cantidad de agua que la necesaria, a fin de obtener un concreto más fluido y facilitar el trabajo, no siendo conscientes de que afectan la resistencia del concreto y por ende de los elementos estructurales de las viviendas. Un factor por el que se cree que se sigan fabricando los concretos de la forma ya platicada, es el desconocimiento y falta estudios públicos que concienticen a los involucrados en las edificaciones.

En la Tabla 2 se presentan las diferentes proporciones recomendadas por los principales fabricantes de cementos comercializados en nuestro estado de Oaxaca, donde podemos observar que existen variaciones en las recomendaciones de cada uno, asumiendo que estas se deben a las variantes que pudieran existir en las composiciones de cada uno de sus cementos.

Resistencia a la compresión F'c	Cemento	Arena Botes de 19 lt	Grava Botes de 19 lt	Agua Botes de 19 lt
100 kg/cm ²	Cemex CPC 30R Extra	8	8.50	3
	Cruz Azul CPC 30R	7	8	2.50
	Holcim Apasco CPC30	7.50	8	3
	Fortaleza CPC 30R	7.50	9	2.75
150 kg/cm ²	Cemex CPC 30R Extra	5	6.50	2.50
	Cruz Azul CPC 30R	5.50	6.50	2
	Holcim Apasco CPC30	5.50	6.50	2.50
	Fortaleza CPC 30R	5.50	6.50	2.25
200 kg/cm ²	Cemex CPC 30R Extra	4	6	2
	Cruz Azul CPC 30R	4.50	5.50	1.75
	Holcim Apasco CPC30	4	6	2
	Fortaleza CPC 30R	4.50	6	3.50
250 kg/cm ²	Cemex CPC 30R Extra	3.50	5	1.50

300 kg/cm²	Cruz Azul CPC 30R	3.50	5	1.50
	Holcim Apasco CPC30	3.50	5	1.75
	Fortaleza CPC 30R	3.50	5	1.5
	Cemex CPC 30R Extra	2.50	4.50	1.50
	Cruz Azul CPC 30R	2.50	4	1.25
	Holcim Apasco CPC30	2.50	4.50	1.25

Tabla 2. Dosificaciones para diferentes marcas de cemento y resistencias de concreto.

Elección de resistencias y fabricación de especímenes.

El estudio se enfoca en la construcción de vivienda por los métodos tradicionales, en este tipo de construcciones los concretos son fabricados realizados en sitio, teniendo como la resistencia más utilizadas en este tipo de edificaciones las de $F'c = 200 \text{ kg/cm}^2$.

Por lo anterior se determinó que esta resistencia fuera la estudiada, todos los trabajos referentes a este estudio se realizaron en el laboratorio de materiales de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

Los materiales con los que se realizaron las pruebas son:

- Cemento Cruz Azul CPC 30R
- Grava triturada de $\frac{3}{4}$ "
- Arena de río
- Agua de la red municipal

Se determinó realizar 10 ensayos, elaborando 4 cilindros de 15 x 30 cm por cada uno, estos se realizaron por diferentes personas con el fin de emular lo que se presenta en sitio, donde no siempre son las mismas personas quien realizan las mezclas. Se utilizaron dosificaciones proporcionales para 10 kg de cemento por ensayo de acuerdo a la proporción recomendada por el fabricante, esta información se presenta en la tabla 3.

Material	Proporción para 1 bto de cemento, en btes de 19 lts	Proporción para 10 kg de cemento en lts
Arena	4.5	17.10
Grava	5.5	20.9
Agua	1.75	6.75

Tabla 3. Proporciones utilizadas en el estudio.

Una vez definida las dosificaciones a utilizar, se procedió a la elaboración de los diferentes ensayos, mediante mezclado por medio de una revoladora de medio saco, los materiales se dosificaron por volumen, para lo cual nos apoyamos con recipientes de plástico previamente aforados a un litro para realizar las mediciones de la arena, grava y agua, siendo una excepción el cemento que fue dosificado mediante peso. Este proceso de fabricación de concreto lo podemos observar en la Figura 1. En el caso del agua, debido a las diferentes humedades que presentaban los agregados al momento de la fabricación, se fue ajustando al momento de la fabricación, de tal manera que nuestros revenimientos iniciales fueran de 10 cm.



Figura 1. Proceso de fabricación de concreto.

Teniendo las mezclas elaboradas, se realizaba la prueba de revenimiento como se ve en la figura 2, de acuerdo a lo indicado en la Norma NMX-C-156-ONNCCE-2010, donde nos indica que esta prueba se debe realizar dentro los siguientes 5 minutos de elaborada la mezcla, y para lo cual se procede a colocar el cono de Abrams previamente humedecido sobre una superficie plana, lisa e impermeable, en este caso se utilizó una placa de acero humedecida. Se llena el cono 1/3 del volumen, se dan 25 compactaciones o golpes en su interior con una barra metálica de punta hemisférica, nuevamente este se llena 2/3 de su volumen y se vuelven a dar 25 golpes con la barra punta hemisférica a esta capa; por último, se llena el cono totalmente el cono se dan los 25 golpes, se enrasa con la barra metálica, de manera que este quede perfectamente lleno y nivelado. Además, se limpia el exceso de la base del molde, se retira en aproximadamente 4 segundos el cono, se coloca invertido al lado de la mezcla y se coloca la barra sobre él y se mide lo que bajo la mezcla de concreto representando esta medida el revenimiento del concreto. Para nuestro caso se buscó que el revenimiento fuera de 10 ± 2.5 cm.



Figura 2. Prueba de revenimiento del concreto.

Ya teniendo el revenimiento adecuado se procedió a elaborar 2 probetas cilíndricas de 15 x 30 cm, de acuerdo a la norma NMX-C-159-ONNCCE-2019, la cual nos indica se deben llenar en 3 capas compactadas cada una con 25 golpes en su interior con la barra punta hemisférica y 12 golpes en el exterior con un mazo de hule. Teniendo lleno el cilindro se procede a enrasar con la ayuda de la barra metálica por medio de rodamiento, dejando una superficie lisa. Se etiquetan los cilindros con la fecha, hora, resistencia, revenimiento y número de ensayo.

Como siguiente paso a la mezcla restante se le agregan aproximadamente 2.0 litros de agua más, esto con el fin de simular las características del concreto que los obreros utilizan en para el colado de elementos estructurales verticales, como lo son los castillos y columnas. De esta manera conoceremos que tanto se afecta la resistencia con esta práctica común en obra. Se procede a realizar nuevamente la prueba de revenimiento, la cual nos arroja un valor de 18 a 20 cm. Inmediatamente se procedió a elaborar 2 probetas cilíndricas más con el concreto fluido, se etiqueto de acuerdo a sus características.

A las 24 horas de como lo marca la NMX-C-159-ONNCCE-2016 y NMX-C-148-ONNCE-2010, se desmoldan los cilindros, se marcaron con los datos de fabricación con plumón tinta permanente y se procede a llevar a un estanque de curado por inmersión, donde permanecieron los especímenes hasta la fecha que se llevó acabo la prueba a la compresión.

Prueba a la compresión

A los 28 días de elaborados las probetas cilíndricas, se procede a retirarlos del tanque de curado y se da el tratamiento de cabeceo, para nuestros ensayos se ocuparon almohadillas elastoméricas de neopreno de acuerdo a la norma NMX-C-109-ONNCCE-2010.

Para el ensayo a la compresión de los especímenes se utilizó una prensa eléctrica digital marca Elvec de capacidad 200 toneladas, debidamente calibrada y que cumple con todos los requerimientos de la Norma NMX-C-083-ONNCCE-2014. Se verifica que las superficies de las placas superior e inferior de la prensa se encuentren limpias, se colocaron los especímenes, asegurando el alineamiento con la placa de carga con asiento esférico.

Se aplicó la carga con una velocidad continua sin producir impacto de 450 kg /s, hasta que se produjera la falla, se registraron los resultados y se realizaron los cálculos correspondientes. En la figura 3 se observa el proceso de la prueba a la compresión.



Figura 2. Prueba a la compresión de cilindros.

Resultados

Los resultados de las pruebas obtenidas se muestran en la tabla número 3.

Ensayo No.	No. probeta	Rev. en cm	F'c obtenida en kg/cm ²	Ensayo No.	No. probeta	Rev. en cm	F'c obtenida en kg/cm ²
1	1	10	235	6	1	10	247
	2	10	230		2	10	243
	3	18	123		3	18	137
	4	18	125		4	18	131
2	1	10	227	7	1	10	232
	2	10	231		2	10	235
	3	18	125		3	18	129
	4	18	124		4	18	120
3	1	10	245	8	1	10	236
	2	10	236		2	10	232
	3	18	131		3	18	118
	4	18	128		4	18	122
4	1	10	218	9	1	10	220
	2	10	224		2	10	228
	3	18	113		3	18	108
	4	18	117		4	18	114
5	1	10	232	10	1	10	209
	2	10	233		2	10	215
	3	18	112		3	18	109
	4	18	110		4	18	115

Tabla 3. Resultados de las pruebas a compresión

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Como observamos en la tabla 2, las reducciones de resistencia a causa de agregarle más agua a las mezclas e incrementar la relación a/c tal como comúnmente es acostumbrado a realizarse en sitio, trae como consecuencia la reducción de la resistencia final de los concretos F'c de 200 kg/cm² en aproximadamente un 48% comparado con un concreto con la relación a/c normal. Esto lo podemos comprobar en la tabla 4 donde se muestra el resumen de los resultados para un concreto con revenimiento 10 y 18, esto se obtuvo promediando todos los resultados de los 10 ensayos.

Resistencia de diseño en kg/cm ²	Rev. en cm	Resistencia final en kg/cm ²
200	10	230
200	18	120

Tabla 3. Resumen o promedio de resultados de las pruebas a compresión.

Conclusiones

Los resultados demuestran que la mala práctica a que está acostumbrado el personal obrero de la construcción afecta considerablemente las resistencias finales, y por ende las resistencias de la construcción en su conjunto. Podemos concluir que de ninguna manera debiera alterarse las proporciones de agua empleadas en los concretos y que, si el motivo de agregar más agua es el de tener una consistencia que facilite la colocación y acomodo del concreto en los elementos estructurales, deberían tomarse otras acciones, como el correcto uso de los vibradores y colocación de ventanas de colado en la cimbra. Los resultados cobran importancia, debido a que nos ubicamos en una zona altamente sísmica y Las Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto en su apartado 2.1.2, establece que las resistencias a la compresión mínimas que deben utilizar deben ser de 200kg/cm², y si se sigue aplicando estas malas prácticas estamos quedando fuera de la reglamentación vigente en un 48% de este valor.

Recomendaciones

Todos los profesionales de la construcción debemos considerar los resultados obtenidos de esta investigación, siendo los portadores de este conocimiento y transmitirlo a todo el personal encargado de la ejecución de los trabajos de edificación, con el fin de concientizarlos, explicándoles las bases teóricas y prácticas del buen uso y fabricación de los concretos; esto con el fin de reducir día a día estas malas prácticas y de esta manera garantizar la seguridad estructural en las edificaciones de vivienda en nuestro estado.

Se recomienda también a los que tengan la facilidad de realizar estudios relacionados con los concretos y sus diferentes variantes aplicados en obra, los realicen para informar a la sociedad y en especial a los constructores de las ventajas de seguir as reglamentaciones vigentes y dar a conocer las afectaciones estructurales y de servicio que pudiera afectar por alterar dosificaciones o manejo de los mismos.

Referencias

- American Concrete Institute. *Diseño de Mezclas ACI 211.1*. Estados Unidos de América.
- Gobierno de la Ciudad de México (2017). *Norma Técnica Complementaria para la Revisión de la Seguridad Estructural de las Edificaciones-Normas Técnicas Complementarias para el Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto*. México
- Onncce, (2010). NMX-C-156-ONNCCE-2010. *Industria de la Construcción – Concreto - Determinación del revenimiento en el concreto fresco*.
- Onncce, (2016). NMX-C-159-ONNCCE-2016. *Industria de la Construcción - Concreto – Elaboración y Curado de especímenes en el Laboratorio*. México.
- Onncce, (2010). NMX-C-148-ONNCCE-2010. *Industria de la Construcción – Cementos y Concretos Hidráulicos – Gabinetes, cuartos Húmedos y tanques de almacenamiento –condiciones de diseño y operación*. México.
- Onncce, (2010). NMX-C-109-ONNCCE-2010. *Industria de la Construcción - Concreto Hidráulico - Cabeceo de Especímenes*. México.
- Onncce, (2014). NMX-C-083-ONNCCE-2014. *Industria de la Construcción–Concreto- Determinación de la Resistencia a la Compresión de especímenes - Método de Ensayo*. México.
- Orozco, J. O. (2004). *Porosidad del concreto*. Guatemala.
- Servicio Sismológico Nacional (2017), consultado el 06 de Mayo del 2019, <https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>

Patrimonio Construido de Tres Ciudades en Aguascalientes

Mtro. Mario Pérez Mercado¹, Dr. Andrés Reyes Rodríguez²

Resumen.- En esta investigación se expondrán algunas reflexiones respecto de inventarios del patrimonio construido de tres ciudades de Aguascalientes: Rincón de Romos, Calvillo y Jesús María en Aguascalientes, y cuyo listado de fincas representativas es muy importante porque refiere lo mucho o poco que se valoran sus principales vestigios por los gobiernos, investigadores y su población.

Palabras clave.- patrimonio, centro histórico, plan de desarrollo.

Introducción

Esta investigación se derivó de uno de los temas que no se habían trabajado lo suficiente dentro de la tesis del Doctorado en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos de la Universidad Autónoma de Aguascalientes, aún en proceso. A raíz de descubrir una serie de planos inéditos de los centros históricos de Calvillo, Jesús María y Rincón de Romos, al estudiarlos y contrastarlos con la actualidad nos llamó la atención, entre otras cosas el que se conservan una serie de fincas arquitectónicamente interesantes –y por supuesto importantes en su historia y arquitectura–, pero al buscar en sus antecedentes encontramos que no solo no existe una catalogación mínima o completa de fincas ni monumentos en estas ciudades por parte del gobierno estatal ni municipal, sino que también su deterioro se ha acelerado en los últimos años, debido a la poca atención de las autoridades de historia, gobierno municipal y las transformaciones de sus propios dueños.

El nombre del trabajo adquiere doble significado, por un lado, quiere señalar el patrimonio construido *que el gobierno manifiesta*; y por otro, el patrimonio *que aún –oculto– existe* en las ciudades, y *que es ignorado* tanto por autoridades, como por habitantes mismos del lugar, el cual inventario completo o bien hecho no existe ni siquiera en los inventarios del acervo cultural, lo que resulta en que el patrimonio histórico peligre, ante el deterioro, la destrucción o las modificaciones que en las ciudades se van permitiendo.

Descripción del método

Se analizarán los inventarios de las fincas históricas publicados en la bibliografía existente, sobre todo en los planes municipales de desarrollo urbano, donde se refiera al patrimonio histórico de las mencionadas.

La teoría urbana y la disciplina histórica nos permitirán aproximarnos al conocimiento de la antigüedad de las fincas.

Se contrastarán los anteriores inventarios con las fincas que se puedan encontrar en la actualidad en los centros históricos de las ciudades de estudio, esencialmente en sus plazas³.

Desarrollo.

Originalmente los planes de desarrollo municipal de los municipios de Aguascalientes tuvieron como antecedentes los planes del municipio de la capital, que iniciaron en los 1980's, más una serie de leyes y reglamentos de todos los ámbitos y algunos de jurisdicción nacional, los cuales tratados algunas ocasiones aparecen referenciados como antecedentes en los planes de las ciudades de estudio: Rincón de Romos, Jesús María y Calvillo.

Durante la maestría en Planeación Urbana se tuvo la oportunidad de acercamiento con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, para recabar datos acerca del cómo eran los procesos de clasificación de fincas, con la lógica de considerar que tal institución debería de tener un padrón puntual de las fincas, su estado, sus dueños, etc. De forma contraria, los encargados del registro de fincas históricas y de los peritos valuadores, no solo no tienen un padrón, sino que se cuenta con un primitivo fichero manual de fincas, pero casi con ninguna foto, y una descripción tan precaria, que poco o nada se podía saber de la finca, su estado de conservación ni menos su valor histórico,

¹ Doctorante en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos por la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

² Doctor en Ciencias Sociales por la U. de G. y CIESAS Occidente; catedrático de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

³ En la tesis del Doctorado en Ciencias de los Ámbitos Antrópicos he localizado algunos planos antiguos de las ciudades aquí referidas; tales planos servirían para que no solo se considere a la plaza como lugar de conservación, sino que tal zona de monumentos históricos se debería prolongar 3 o más manzanas –dependiendo el caso– a partir de la plaza, no solo considerando la existencia de fincas, sino de planos que demuestran la expansión de las ciudades en la segunda década del siglo XIX.

arquitectónico, simbólico. Quizá tal situación no sea cierta del todo, pues en tantas décadas que tiene funcionando el instituto en Aguascalientes, deben de tener más información; lo más probable es que la tengan “archivada” (Pérez Mercado, 2017).

Del territorio que comprende el Estado de Aguascalientes, la difusión de su patrimonio edificado se debe esencialmente a la Universidad Autónoma y a sus investigadores, que han dado a conocer algunos trabajos sobre arquitectos connotados y sus fincas arquitectónicas más trascendentes, sobre todo las existentes en la ciudad capital. Pero de los municipios del interior, aunque hay ciudades tan antiguas desde el siglo XVI, no se ha escrito mucho respecto de sus cuestiones urbanas o constructivas, aunque sí se ha tratado su arquitectura religiosa. Por esto se creyó pertinente el abordar este tema con respecto a lo que se ha escrito, poniendo el dedo sobre el renglón de la arquitectura doméstica, eminentemente la que se haya en los centros urbanos, origen de las ciudades actuales.

A nivel oficial, es donde se tiene el inventario –único-, donde se muestra lo poco que se considera de valor histórico en los centros. En los planes municipales de desarrollo se exponen los potenciales que se tienen para fomentar el progreso de las poblaciones; uno de tales potenciales es el turístico, y gracias a él es que se citan los edificios, monumentos, templos históricos que hay en las cabeceras municipales y en la región que abarca la jurisdicción; también el inventario de fincas se ha registrado al tratar de caracterizar a las ciudades; y por último, se han registrado las fincas dentro de los planes de remozamiento o embellecimiento.

Analizando los planes de desarrollo urbano las ciudades de Rincón de Romos, Jesús María y Calvillo, elaboramos una tabla para especificar las fincas catalogadas por el INAH o referidas por los ayuntamientos, por su valor de patrimonio histórico:

Plan	Fincas catalogadas por el INAH	Fincas patrimoniales s/clasificación ⁴
Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Calvillo 2000-2009.	--	3 y centro histórico
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CALVILLO 2011-2025. PERIODICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES,	20	
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE CALVILLO, AGS. 2012-2030. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. TOMO LXXVII Aguascalientes, Ags., 7 de Abril de 2014 Núm. 14.	20	
Plan Municipal de Desarrollo Calvillo Aguascalientes 2019-2021.	--	--
PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE JESÚS MARÍA 2002-2025.	24	
PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE JESÚS MARÍA 2008-2030.	--	--
PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE JESÚS MARÍA 2015-2035.	--	3 más la plaza

⁴ Es una mención que hace el municipio, sin una catalogación “oficial” por parte del INAH.

Plan de DESARROLLO MUNICIPAL 2019-2021. Jesús María	--	1
PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE RINCÓN DE ROMOS 2011-2030.	--	4+ la plaza principal y sus alrededores
Plan de Desarrollo Municipal 2014-2016. Rincón de Romos	--	--
Plan Municipal de Desarrollo 2017-2019. Rincón de Romos	--	--
PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2019-2021. Rincón de Romos	--	--

La villa de Calvillo fue fundada en la segunda mitad del siglo XVIII como una villa mestiza, de la cual se tienen testimonios no solo de la fundación, sino las mercedes de solares en que consistió su trazo original (Hernández López, 1991). Conserva múltiples construcciones antiguas la plaza principal, que fue el primitivo asiento de los fundadores. Haciendo un conteo actual de ellas –sin pretender clasificarlas como históricas o no- en las 4 calles de alrededor, tenemos que existen: al norte, la calle Benito Juárez con aproximadamente 12 fincas; al oriente Cristóbal Colón 24 fincas; sur Zaragoza 10; poniente Allende 4. De la tabla anterior tenemos la referencia oficial de sus fincas catalogadas:

- De los 4 planes municipales, en 2 aparece la lista de fincas clasificadas por el INAH, con 20 –solo en la cabecera municipal-.
- En 1 plan el Ayuntamiento menciona 3 fincas, dice que hay más el centro histórico.

Jesús María, antiguo asentamiento denominado “Xonacatique” fue fundado casi al comenzar el año de 1700 como un pueblo de indios, pero cuya traza tuvo todas las formalidades de la legislación y la idiosincrasia hispana (Pérez Mercado, 2017, 49-50). La plaza de Jesús María ha sido de las 3 ciudades, quizá la más modificada, pero que conserva a sus alrededores valiosos testimonios de los siglos: al norte, en la calle Allende tiene 11 fincas; al oriente, calle Zapata 7 fincas; en el sur, calle Centenario 11 fincas; y al poniente, calle Iturbide 11. En la tabla de las fincas catalogadas encontramos:

- De los 4 planes municipales estudiados, solo en una aparece la lista de fincas clasificadas por el INAH, con 24.
- En 2 planes el Ayuntamiento menciona fincas de valor, uno con 3 y otro con 1.

La villa de Rincón de Romos tuvo sus antecedentes más remotos conocidos en el siglo XVII, pero su fundación formal y éxito como poblado se dio en el siglo XVIII (Ramírez Hurtado, 1993, 133). La plaza, de dimensiones irregulares, conserva fincas antiguas a su alrededor: al norte, calle Juárez tiene 4 fincas; al oriente, calle Libertad –las 2 primeras calles- 9 fincas; al sur, calle H. Ilustres, 2 fincas; y al poniente calle Miguel Hidalgo 5 casas. En la tabla de las fincas catalogadas encontramos:

- De los 4 planes municipales, solo en 1 el Ayuntamiento menciona 4 fincas, más la plaza principal y sus alrededores
- No se cita ninguna clasificación de fincas, por parte del INAH.

Los dilemas de la clasificación patrimonial.

No es claro el proceso de clasificación de fincas. Existe una Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, que a la hora de elaborar la catalogación histórica debe ser respetada por peritos del INAH, que son historiadores y arquitectos; ellos, lo más probable es que hayan hecho el catálogo atendiendo a la antigüedad de los edificios, sus características constructivas, pues tales materiales y métodos constructivos nos hablan de la época de

construcción; también debieron atender la estructura, como puede ser con un zaguán, cuartos adyacentes, patio o patios y alrededor de ellos cuartos, lo que indicarían reminiscencias de las construcciones españolas, o no, u otro tipo de uso –bodegas, trojes, etc-. Tales características son las que nosotros suponemos se utilizarían para hacer la clasificación, pero si no se dan a conocer más que el listado de fincas, menos los criterios de catalogación. Este conocimiento no debería de ser exclusivo del INAH, sino tenerlo manifiestos los Ayuntamientos, para fomentar la protección, restauración y difusión, como tímidamente han querido hacer, pues hay administraciones municipales que reconocen el valor de sus fincas históricas, y las mencionan como parte de la riqueza cultural.

Podemos en la actualidad recorrer el corazón de estas poblaciones, donde no existe una delimitación del área histórica a preservar, y por tanto fincas y manzanas próximas del centro están en riesgo de sufrir alteraciones y aun pérdidas del patrimonio arquitectónico. Y no pude haber tal acotamiento, en vista de lo simple o nulo de la catalogación por parte del INAH y de los municipios. Y al recorrer estos lugares podemos pasar por alto fincas antiguas, ante las transformaciones de las fachadas primitivas, o considerar por históricos edificios nuevos hechos al estilo antiguo o remozados “a la antigua”. Otro de los errores de este desconocimiento de saber cuáles o no son las fincas históricas, es lo que ha ocurrido en sitios como Jesús María: casas antiguas de la plaza han cedido a estacionamientos; o a lo ocurrido en Rincón y Calvillo, donde se han readaptado fincas antiguas para nuevos comercios; o se han tumbado casas para hacer nuevas u oficinas. En suma: los poseedores actuales o futuros deben conocer la importancia histórica de su patrimonio –y ser empáticos con tal riqueza- para salvaguardarlo en vez de modificar o destruir.

Creemos que siempre es necesario un nuevo estudio –el que se hizo, *si se hizo un estudio para realizar la catalogación* es ya obsoleto-, que atienda los acervos documentales y bibliográficos para la inclusión o descarte de las fincas en la catalogación patrimonial. Historiadores, urbanistas, habitantes mismos del lugar deberían trabajar en conjunto para hacer este trabajo...y quizá sería mejor que lo hicieran de manera independiente del INAH –y sus especialistas-, así sería un trabajo paralelo y que podría corregir a lo –bien o mal- ya hecho.

Comentarios finales

Resumen de resultados.

Analizando las referencias que se muestran en los planes municipales de desarrollo urbano y otros instrumentos, no se han identificado adecuadamente las fincas patrimoniales de las ciudades de Jesús María, Rincón de Romos y Calvillo, por parte del INAH; cuando a ellas se refiere, los inventarios son tan simples que no refieren época de construcción ni materiales; son tan limitados, que dejan fuera casas y aún manzanas que pudieran ser parte del mismo catálogo, éste no es más que un simple listado de casas sin más descripción, lo que no permite su valoración ni su protección.

Al analizar la bibliografía escrita, y contrastar fotografías antiguas y recientes, es evidente que muchas de las fincas han sido modificadas o incluso destruidas, ante edificios nuevos, estacionamientos, y sobre todo comercios. Aun así, los centros históricos, al ser resultado de la acumulación constructiva de varios siglos, poseen muchas más fincas que no aparecen en tal catalogación y que creemos deberían ser consideradas, previo su correcto estudio, para que sean añadidas en dicha catalogación y buscar su protección, promoción y valoración.

Conclusiones.

Además de conocer el rico patrimonio de las edificaciones que aún se conservan en Rincón, Calvillo y Jesús María, es necesario que las instituciones hagan lo posible por su conservación, como no ha ocurrido hasta ahora; lo mismo por parte de los mismos dueños de las casa y comercios, que menosprecian o no valoran aquello que han adquirido por herencia, compra u otras causas.

Parte de la reflexión de este trabajo es que se realice un mejor inventario del que ya existe de las fincas históricas, para promover en un futuro el cuidado y protección de una herencia que se debe conservar y apreciar por las actuales y futuras generaciones. Las causas de la transformación urbana van desde una mera moda constructiva y un funcionalismo cambiante, a la apatía de las autoridades –o bien los pocos recursos destinados a la restauración- y el poco valor o respeto que los propios dueños dan a lo antiguo.

Recomendaciones.

Arquitectos, historiadores, de preferencia independientes al INAH deberían hacer una catalogación integral de los edificios, casas, templos, y demás patrimonio de los centros históricos; urbanistas e historiadores independientes del gobierno, y cronistas municipales y algún funcionario bien intencionado, pudieran concientizaran

a la gente, sobre todo a los dueños actuales, a cuidar un propio patrimonio que está a cargo de los dichos dueños, pero que pertenece a todos por igual.

Referencias

- Aguilera Palomino, JJ, "Geografía del estado de Aguascalientes", México 1954. 126 págs.
- AHEA, Mascarón 109. "APUNTES PARA LA HISTORIA DE CALVILLO". 2ª época. Año VII, Núm. 109. Junio del 2013.
- Franco Muñoz, Rodrigo, "MODELOS URBANOS Y PROCESO DE TRANSFORMACIÓN TERRITORIAL EN LA CIUDAD DE AGUASCALIENTES: DE LA OCUPACIÓN PERIFÉRICA A LA LIQUIDACIÓN DEL CENTRO TERRITORIAL", Universidad de Valladolid, España, 2010.
- Hernández López, Lic. Toribio, "MONOGRAFIA DEL MUNICIPIO DE CALVILLO", Gobierno del Estado de Aguascalientes, 1991, 268 pp.
- López-García, J.J. (2018). Destellos arquitectónicos en Aguascalientes. México: UAA. 334 pp.
- Pérez Mercado, Mario, "Plan maestro de rescate histórico de la ciudad de Jesús María, en su patrimonio arquitectónico y urbano", Trabajo recepcional para acreditar la Maestría en Planeación urbana. Aguascalientes, UAA, 2017, 271pp.
- Ramírez Hurtado, Luciano, "ATRATIVOS DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. RECORRIDO PANORÁMICO A TRAVES DE SU HISTORIA, ARTE, TRADICIONES, BELLEZAS NATURALES, ETC". Ags, AHEA, 1993.
- Programas de desarrollo urbano analizados:*
- Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Calvillo 2000-2009. PERIODICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES, tomo LXIV. Aguascalientes, Ags., 16 de Julio de 2001, Núm. 29.
- PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE CALVILLO 2011-2025. PERIODICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES, Tomo LXXVI Aguascalientes, Ags, 26 Ago 2013 Num. 34.
- PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE CALVILLO, AGS. 2012-2030. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. TOMO LXXVII Aguascalientes, Ags., 7 de Abril de 2014 Núm. 14.
- PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE JESÚS MARÍA 2008-2030. PERIODICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. TOMO LXXII Aguascalientes, Ags., 1º de Junio de 2009 Núm.22
- PLAN DE DESARROLLO URBANO DEL MUNICIPIO DE JESÚS MARÍA 2015-2035. PERIODICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. TOMO LXXIX Aguascalientes, Ags., 17 de octubre de 2016 Núm.42
- PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE RINCÓN DE ROMOS 2011-2030. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. TOMO LXXVI Aguascalientes, Ags., 5 de Agosto de 2013 Núm. 31.
- PLAN MUNICIPAL DE DESARROLLO 2019- 2021 DE RINCÓN DE ROMOS, AGS. Periódico Oficial del Estado de Aguascalientes, publicado el lunes 27 de enero de 2020.
- Plan de Desarrollo Municipal 2014-2016. Rincón de Romos. PERIÓDICO OFICIAL DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES. TOMO LXXVII, núm. 18. Aguascalientes, Ags. 5 de mayo de 2014.

Hacia una Evaluación de la Educación en Tiempos de Pandemia: Recuento y Análisis de la Visión Docente

Erika E. Pérez Múzquiz¹, José Manuel Martínez Aguilar²,
Claudia Rodríguez Espinosa³

Resumen— La pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 obligó a que en todo el mundo se impusieran cuarentenas, cerraran comercios, fábricas, oficinas, escuelas, etc. En Michoacán las clases presenciales ese suspendieron el 28 de marzo de 2020, sin que hasta el momento se haya fijado una fecha para regresar. Dado que la educación de miles de estudiantes tenía que continuar, se determinó que la educación fuera a distancia, mediante aulas virtuales. Bajo esta modalidad, la Secretaría de Educación Pública determinó continuar el semestre, y luego los dos siguientes, bajo la modalidad a distancia... Sin embargo, hasta ahora no se ha presentado un estudio oficial por parte de la misma SEP que revele el impacto que ha tenido en la formación de los estudiantes al tener una educación no presencial durante más de un año ni cómo se adaptaron profesores y estudiantes a la nueva modalidad.

En este trabajo planteamos evaluar las ventajas y desventajas de las clases a distancia y las estrategias didácticas utilizadas por los profesores de distintas universidades del país, a través de un método sistemático basado en encuestas, aplicada de modo aleatorio, mediante la plataforma de google® forms, a estudiantes y profesores de este nivel académico.

Palabras clave—educación, pandemia, a distancia.

Introducción

De acuerdo con los datos estadísticos presentados por Antonio Guterres, Secretario General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), al 9 de julio del 2021, había un total de 4 millones de muertes a nivel mundial causadas por el Covid-19,⁴ mientras que en México la tendencia de casos al alza continúa en el mes de julio. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) reconoció la tendencia de aumentos de casos en tres entidades de México, donde los jóvenes tienen un rol activo en la transmisión y contagio del virus de SARS-Cov-2 que ocasiona la enfermedad del Covid-19.⁵

Los jóvenes han llevado una de las peores partes en esta pandemia, no solamente por el confinamiento sino por las múltiples aristas que ha planteado el mismo. Uno de los principales efectos ha sido el estrés provocado por el encierro y la modificación de hábitos, entre ellos, el de no poder asistir a la escuela presencial, la socialización e intercambio que esto implica y el desarrollo de un modelo cognitivo distinto debido a la educación en línea.

En México, se tienen actualmente 2.567.821 casos totales de Covid 19 de acuerdo a la ONU, de los cuales 234.458 son defunciones, a la fecha de acuerdo con la misma organización, se han aplicado un total de 49.857.020 dosis de vacunas reportadas; destaca de este dato que las personas mayores de 40, 50 y 60 años, así como profesores de todos los niveles han recibido en su mayoría dichas dosis, quedando pendiente la población más joven, la cual es hasta el momento la que presenta mayores contagios y mayor exposición al virus.

Aún en estas condiciones, las autoridades federales⁶ han planteado un posible regreso a clases en todos los niveles desde la primaria desde el mes de marzo del presente año, sin llegar a concretar hasta el momento ninguna de las disposiciones, esto debido a que, aunque la voluntad sea grande, la realidad es compleja y los escenarios pocos seguros para garantizar la salud de los alumnos, debido al alto número de matrícula que presentan las instituciones públicas dedicadas a este rubro, por lo que las medidas sanitarias se vuelven difíciles de aplicar y controlar.

Y aunque muchas de las medidas de prevención se han relajado por parte de la población de México y Latinoamérica, el virus sigue activo y vigente, en los primeros días de julio, había 1.1 millones de nuevos casos en la región de las Américas señaló Carissa F. Etienne, directora de la OPS,⁷ bajo este escenario, el regreso a clases

¹ Erika E. Pérez Múzquiz es Profesora Investigadora en la Facultad de Arquitectura de Morelia, Michoacán, erika.muzquiz@umich.mx

² José Manuel Martínez Aguilar, es Profesor Investigador en la Facultad de Arquitectura de Morelia, Michoacán, jose.martinez@umich.mx

³ Claudia Rodríguez Espinosa, es Profesora Investigadora en la Facultad de Arquitectura de Morelia, Michoacán, claudiardgz@gmail.com

⁴ ONU México. Mensaje del Secretario General de la ONU, António Guterres, tras darse a conocer la muerte de 4 millones de personas a causa de Covid-19. 9 de julio de 2021. Recuperado de <https://coronavirus.onu.org.mx/mensaje-del-secretario-general-de-la-onu-antonio-guterres-tras-darse-a-conocer-la-muerte-de-4-millones-de-personas-a-causa-de-covid-19> el 9 de julio de 21.

⁵ ONU México, OPS confirma tendencias de aumento en los casos de Covid-19 en tres estados de México. 7 de julio de 2021, Recuperado de <https://coronavirus.onu.org.mx/ops-confirma-tendencias-de-aumento-en-los-casos-de-covid-19-en-tres-estados-de-mexico> el 9 de julio de 2021.

⁶ Redacción Animal Político. AMLO y Sheinbaum plantean el regreso a clases en la CDMX para la segunda semana de junio. 18 de mayo de 2021. Recuperado de <https://www.animalpolitico.com/2021/05/amlo-sheinbaum-regreso-clases-presenciales-cdmx-junio/> el 10 de julio de 2021.

⁷ Idem

presenciales representa un reto para el gobierno federal y estatal, puesto que la vacunación ha venido avanzando a paso lento en nuestro país. Siendo optimistas, será posible que al finalizar el año 2021, la gran mayoría de la población se encuentre vacunada, sin embargo, no existen garantías al respecto.

El alto grado de incertidumbre que rodea el control sanitario de la pandemia Covid 19, provoca a su vez un dilema similar al plantear el regreso a la educación presencial, los meses más fríos se aproximan y el riesgo de contagio evidentemente aumenta con una simple gripa. Por otro lado, es difícil ofrecer garantías para el regreso toda vez que la vacuna ha demostrado su efectividad para aminorar los efectos pero no así para evitar la enfermedad.

Por otra parte, el confinamiento ha provocado una serie de problemas sociales y psicológicos debido al encierro y a la proliferación de violencia doméstica. En este contexto, los niños han sido los más afectados, ya que se encuentran expuestos a la violencia y el trauma, y debido a ello pueden desarrollar padecimientos de salud mental, que incluyen depresión, ansiedad, estrés postraumático y trastornos del comportamiento y por uso de sustancias. El director de la OMS ha pedido acción urgente para abordar los impactos en la salud mental de la violencia y el trauma provocados por la pandemia.⁸

Los mismos efectos se han detectado en los jóvenes, los cuales ante el fallecimiento de uno de los padres o la pérdida de una estabilidad económica causada por la crisis sanitaria, han tenido que trabajar para colaborar con el gasto familiar. En el mejor de los casos han podido continuar sus clases de forma remota, por medio de la educación en línea que sobra decirlo, muestra un modelo flexible en estos casos; sin embargo, una gran parte ha tenido que desertar. De acuerdo con Inegi y los resultados de la encuesta para la medición del impacto del Covid-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020, 33.6 millones de personas entre los 3 y 29 años estuvieron inscritas en el ciclo escolar 2019-2020 (62% del total). De ellas, 740 mil (2.2%) no concluyeron con el ciclo escolar: 58.9% por alguna razón asociada al Covid-19 y 8.9% por falta de dinero o recursos,⁹ en estos casos, aunque el dato está desagregado, sabemos que el impacto económico para las familias durante la pandemia fue alto, por lo que también se puede considerar como un factor asociado al virus.

Sobre los motivos relacionados a la pandemia para no inscribirse en el ciclo escolar vigente 2020-2021, 26.6% considera que las clases a distancia son poco funcionales para el aprendizaje, 25.3% señala que alguno de sus padres o tutores se quedaron sin trabajo, 21.9% carece de computadora, otro dispositivo o conexión de internet.¹⁰ Se sabe que muchos de estos alumnos habitan en ámbitos rurales con bajo acceso a la tecnología y a la red instalada de internet. La disparidad social y económica se ha hecho presente durante la educación en línea donde los sectores de población con menos recursos han perdido el acceso a la educación.

Esta disparidad de acceso a la tecnología, antes poco visible en la educación, ha marcado una línea muy clara en la sociedad mexicana, debido a que las opciones que antes del 2020 se tenían para la educación pública habían sido apenas suficientes, pero posibles, para los estratos más bajos. Actualmente la brecha tecnológica se ensancha y se adhieren a ella otros factores de tipo económico, como la pérdida de empleo y el valor adquisitivo de cada familia. Ante la demanda, es bien sabido que los dispositivos electrónicos duplicaron su precio durante el 2020, haciendo prácticamente imposible el acceso a la educación en línea. Pocas instituciones públicas se preocuparon por establecer un programa de apoyo para sus estudiantes con el préstamo de dispositivos electrónicos para tomar clases o becas para el pago de internet.¹¹

En todos los casos, docentes y alumnos, así como las demás personas que hicieron “trabajo en línea”, han tenido que subsanar los costos de electricidad, internet, compra de dispositivos, incluyendo habilitar un espacio dentro de la vivienda para tomar o impartir las clases en línea, sin que las instituciones o el gobierno mexicano hayan creado programas o apoyos para tal fin, dejando en manos de los mexicanos el acceso a la educación en línea, mediante una ecuación de injusticia para los menos favorecidos.

Descripción del Método

Ante esta compleja situación a nivel nacional, nos hemos cuestionado cuál ha sido la experiencia de los estudiantes y de los profesores del país durante el tiempo que han llevado clases a distancia. En particular, nos interesa saber la situación de la educación medio superior, superior y posgrado. Para responder esta interrogante se diseñaron

⁸ ONU México, Más de 4 millones de muertes en el mundo por la enfermedad de Covid-19, lamenta OMS, 7 de julio de 2021. Recuperado de <https://coronavirus.onu.org.mx/mas-de-4-millones-de-muertes-en-el-mundo-por-la-enfermedad-de-covid-19-lamenta-oms>, el 9 de julio de 2021.

⁹ INEGI. Inegi presenta resultados de la encuesta para la medición del impacto Covid-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020. Datos Nacionales. Comunicado de prensa 185/21, 23 de marzo de 2021. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVID-ED_2021_03.pdf, el 10 de julio de 2021.

¹⁰ Idem

¹¹ En el país, la Universidad Nacional Autónoma de México, fue de las pocas instituciones que se preocupó por prestar a sus estudiantes un dispositivo para que pudieran tomar sus clases en línea. UNAM, Plan de emergencia de apoyo a estudiantes para facilitar y mejorar la conectividad y aprendizaje a distancia. Boletín UMAN-DGCS-793, 22 de septiembre de 2020. Recuperado de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_793.html, el 10 de julio de 2021.

dos encuestas: una para estudiantes y una para profesores. El cuestionario dirigido a estudiantes, está compuesto de 17 preguntas que recogen su opinión respecto a las ventajas y desventajas de la educación en línea, la ponderación al comparar las clases en línea y las presenciales, así como su experiencia personal.

El cuestionario para profesores, con 16 preguntas, es similar al de estudiantes, pero en este caso se les pregunta también cuáles han sido los recursos didácticos y herramientas utilizados durante ese tiempo de crisis sanitaria y cuáles les han funcionado mejor. Las encuestas fueron aplicadas mediante la plataforma de google® forms, de manera aleatoria a 163 estudiantes y 100 profesores de universidades públicas y privadas del país, de los niveles medio superior, superior y posgrado.¹² Aunque participaron personas de más de veinte instituciones públicas y privadas,¹³ de doce estados de la república, no se trata de un muestra representativa del país, ya que al ser difundida a partir de profesores y estudiantes de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la mayoría de los participantes son de esta institución;¹⁴ no obstante, los resultados que arrojan las encuestas permiten tener un punto de referencia para reflexionar la situación real que han enfrentado más de 200 personas durante los últimos tres semestres de clases a distancia.

La metodología de este trabajo se basa en la colecta de información vía Google Forms® que fue aplicada entre los meses de mayo y junio del 2021. Se compartieron dos formatos de encuestas, el primero destinado a los alumnos inscritos en la FAUM en el ciclo escolar 2020-2021 de diversos semestres y en materias impartidas en las cuatro áreas que contempla el plan de estudios vigente- 2019- y el plan de estudios anterior-1996-. La muestra fue totalmente aleatoria de acuerdo a la cantidad de respuestas obtenidas al ser enviada por dos medios digitales, los cuales fueron: el correo electrónico institucional y los grupos de chat de la aplicación whats app® donde estaban dados de alta los alumnos de cada sección encuestada.

Se obtuvo un total de respuestas de 163 estudiantes y 100 profesores de universidades públicas y privadas del país, de los niveles medio superior, superior y posgrado, de un total de 20 instituciones en 12 estados de la República Mexicana, aunque la mayoría de los encuestados corresponden a alumnos y profesores de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.

Los formularios se componen de 17 y 16 reactivos respectivamente en donde se solicitan datos específicos para ubicar el grado académico que cursan, entidad federativa, tipo de escuela: pública o privada y una evaluación cualitativa y ponderada sobre las ventajas y desventajas de la educación en línea, marcando beneficios, dificultades y preferencias para tomar las clases en línea. Por otra parte dentro de los 16 reactivos aplicados a los profesores se evaluó además de la experiencia, ventajas y desventajas del modelo, las plataformas, técnicas didácticas y estrategias para llevar a cabo la educación en línea.

Antecedentes

El siguiente trabajo tiene un antecedente previo en el estudio realizado por docentes¹⁵ de la Facultad de Arquitectura en el año 2020, cuando a través de la misma metodología se midió la experiencia del alumno de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (FAUM), ante la educación en línea provocada por el virus SARS-Cov-2 conocido como Covid 19, en aquel momento las investigadoras las deseaban medir el impacto del nuevo modelo educativo, así como los aciertos y desaciertos en la aplicación de nuevos métodos de enseñanza y plataformas educativas. En este sentido, se cubrió una muestra representativa que arrojó datos interesantes para la evaluación; un porcentaje muy alto del alumnado 96.6% habían tenido comunicación con sus profesores a través de medios digitales, encabezando la lista la suite de google contratada por la Universidad Michoacana un año antes de la pandemia y en la cual los docentes de la facultad habían recibido una capacitación previa, aunque no había sido el 100% de la planta docente, si se contaba con un porcentaje significativo, la comunicación y práctica de la educación en línea en la FAUM se dio principalmente a través de Google Classroom® y Google Meet®, en tercer lugar y de manera complementaria la aplicación de teléfono móvil Whats App® había sido utilizada en conjunto para comunicarse con los alumnos, en aquel momento la plataforma Zoom no era tan utilizada y logró sólo un 46% con respecto a las anteriores¹⁶.

¹² El 67.7% de los profesores imparten clases en nivel licenciatura, 25% maestría, 12.5% doctorado, 5.2% especialidad, 15.6% nivel medio superior. Suma más del 100% porque algunos imparten en más de dos niveles. Respecto a los estudiantes

¹³ El 81.4 de los encuestados imparten clases en instituciones públicas y el 29.9% en privadas. Suman más de 100% porque algunos participan en instituciones públicas y privadas.

¹⁴ El 87.6 de los profesores son de la Universidad Michoacana y el 100% de los estudiantes son de la misma institución.

¹⁵ Mariano M., Rodríguez C. y Pérez E. La experiencia del alumno universitario ante la educación en línea provocada por la crisis de SARS-Cov-2. Estudio de caso en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Revista ASINEA, No. 53, noviembre 2020- abril 2021. Pp. 36-46.

¹⁶ Mariano M. et. al. op. cit. pp. 41-42.

Por otro lado, los estudiantes consideraban en un alto porcentaje que las plataformas eran adecuadas, en total un 76.9%; sin embargo muchos alumnos se quedaban con dudas y se quejaban de que los maestros no las atendían fuera de clase, lo cual los dejaba en un estado de abandono, afectando sus calificaciones finales, según datos de la encuesta. Un alto porcentaje de los alumnos que no tuvo comunicación con su profesor, el 32.8%, fue debido a que no tenían acceso a internet, otras porque el profesor no se comunicó, representan el 29% y corresponden al primer periodo de la pandemia donde muchos profesores no estaban capacitados en el uso de herramientas digitales¹⁷.

Este primer estudio en la FAUM, se revela un momento inicial de la pandemia, apenas el primer semestre con educación en línea, evaluando las plataformas y materiales didácticos enviados por los docentes, medios de comunicación y alcance de los mismos, así como la experiencia de los alumnos ante el cambio de un modelo presencial a uno digital, el presente trabajo da continuidad al mismo y agrega una evaluación sobre las ventajas que presenta esta nueva realidad, así como las desventajas.

Marco Teórico

Hacia mayo del año 2020, el filósofo esloveno Slavoj Žižek, publicaba su famoso libro titulado “Pandemia” en donde promulgaba nuevas ideas para continuar con nuestras vidas ante el confinamiento “necesitamos un nuevo orden que nos evite elegir entre la economía y salvar vidas”¹⁸ reflexionando sobre aquellos elementos que son vitales para los seres humanos como lo son el contacto humano, la interacción y el hecho de que todos estamos en el mismo barco cuando se trata de epidemias globales, aunque como otros filósofos han apuntado, aunque estemos en el mismo barco, algunos van en yate otros en lancha y otros más en balsa, puesto que los niveles socioeconómicos han marcado un significativo alcance.

En ese mismo año y a unos pocos meses de haber sido declarado el confinamiento en Latinoamérica, varios filósofos, estudiosos y escritores habían reflexionado en “Sopa de Wuhan, pensamiento contemporáneo en tiempos de pandemia”, acerca de las implicaciones humanas, sanitarias y económicas de la pandemia, Giorgio Agamben, Žižek, Jean Luc Nancy, Franco Berardi, Santiago López, Judith Butler, Alain Badiou, David Harvey, Byung-Chul Han, Raúl Zibechi, Paul B. Preciado y otros más, representa una compilación de pensamiento contemporáneo en torno al Covid-19 y las realidades que se despliegan a lo largo del globo.

En temas más acotados “Educación y pandemia, una visión académica” publicada en el 2020, por el Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación de la Universidad Nacional Autónoma de México, reúne trabajos de Ángel Díaz-Barriga, Sebastian Plá, Gabriela de la Cruz, Jesús Aguilar, Patricia Ducoing, Ma. Concepción Barrón, Armando Alcántara, Lourdes M. Chehaibar, Javier Mendoza, Mónica López y Santiago Rodríguez, Estela Ruíz, Mariana Lloyd, Janneth Trejo-Quintana, Miguel Díaz Delgado, entre otros, destacan para este trabajo, los textos dedicados a hablar sobre las desigualdades educativas, la falta de acceso y aprovechamiento de los medios y las tecnologías y temas de interés como la educación indígena en tiempos de Covid-19.

La Revista de Sociología de la Educación en el número especial sobre Covid-19, Educar en época de confinamiento: La tarea de renovar un mundo común, reflexiona a través de varios artículos elaborados por Fernández Esquinas, Leopoldo Cabrera, García-Lastra, Tarabini, Feito, Langa-Rosado, Rogero-García y otros sobre los efectos de la pandemia en la educación, la pertinencia del aula, de la educación, de las políticas, desde un enfoque sociológico que cuestiona la educación misma desde su raíz. A partir del confinamiento, varios estudios a nivel nacional de instituciones prestigiosas han reunido trabajos académicos que realizan una reflexión en torno a los efectos de la pandemia y sus implicaciones para la educación en el futuro y aunque falta mucho por hacer, estamos en curso.

Resultados

A los profesores se les preguntó si consideran que con las clases en línea durante la pandemia el proceso enseñanza-aprendizaje ha cambiado. El 75.6% opina que sí ha cambiado mucho, el 15.3% dice que ha cambiado algo, el 4.1% que poco y solo el 1% dice que no ha cambiado.

A pesar de los retos que implican las clases en línea, tanto estudiantes como profesores reconocieron que existen ventajas de las clases en línea, respecto a las clases presenciales. De hecho, en el caso de los profesores, el 44.4% de los encuestados consideran que hay más ventajas que desventajas con las clases en línea, y el 31.3% dicen que las clases en línea facilitan el proceso de enseñanza aprendizaje.

De los encuestados, el 68.7% piensa que las clases en línea dificultan el proceso de enseñanza aprendizaje, mientras que el 31.3% restante consideran que lo facilitan.

¹⁷ Idem

¹⁸ Barranco Barcelona, Justo. Žižek “Necesitamos un nuevo orden que nos evite elegir entre la economía y salvar vidas”, en La Vanguardia 30 de enero de 2021. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/cultura/20210130/6210051/slavoj-zizek-pandemia-lucha-de-clases-confinamiento-trump.html> el 16 de julio de 2021.

Entre las ventajas que identifican se encuentran las siguientes: las clases en línea les permite continuar impartiendo sus clases sin exponerse al COVID-19; les ha permitido aprender a usar nuevos programas y dispositivos; les permite acceder a más recursos didácticos; les permite grabar las clases y tenerlas disponibles para otro momento; las clases en línea les significa un ahorro de esfuerzo y de tiempo: les da oportunidad de realizar otras actividades académicas, quehaceres del hogar, ejercicio, entre otras.

Las principales desventajas de las clases en línea que encuentran los docentes son que muchos estudiantes no tienen acceso a internet, tanto alumnos como profesores tienen problemas de conexión, que es muy cansado estar tantas horas frente a un monitor, que no se pueden hacer prácticas de talleres, laboratorios y otras, que es difícil motivar a los alumnos y tener control de ellos porque muchas veces no los ves, que los estudiantes no participan y no sabes si siguen conectados o te están escuchando, al no tener una eficiente interacción con ellos es difícil saber si quedan dudas, por las condiciones de encierro y falta de interacción personal hay mucho estrés, las condiciones para tomar las clases no son buenas y causan distracción, los estudiantes se aburren más fácil, entre otras.

No obstante de reconocer las bondades de las clases a distancia, solo el 13.3% de los profesores encuestados prefiere esta modalidad y el 20.4% está a favor de las clases combinadas, es decir, algunas en línea y otras presenciales; por lo que 66.3% restante sigue prefiriendo las clases presenciales.

Un dato revelador es que el 54.5% de los encuestados declara que su experiencia con las clases en línea fue buena, el 15.2% muy buena y el 28.3% regular, por lo que sólo el 2% opinó que fue mala o muy mala. Aunque solo el 3% de los profesores consideran que los conocimientos adquiridos durante las clases en línea han sido mejores que las presenciales, el 60.3% opina que son similares o diferentes, pero no peores.

En la pregunta abierta respecto a cuál ha sido su experiencia personal con las clases en línea en tiempo de pandemia y cómo cambió su manera de impartir clases, tenemos que el 40% de los profesores dice que su experiencia fue buena, interesante, distinta, que fue un reto o una oportunidad para aprender, además de que se podía tener acceso al internet que no se tiene en la universidad. A pesar de que cambió la modalidad de clases pudieron adaptar y usar nuevos programas y dar las clases de manera satisfactoria.

El 30% manifestó que tuvieron una experiencia con aspectos positivos y negativos, ya que por un lado, las clases en línea les demandaron más compromiso y preparación de clases, y tuvieron que aprender y experimentar, pero se encontraron con alumnos desmotivados, que no participan, o se complicó un poco porque faltó práctica. Algunos manifestaron que siguen impartiendo la materia igual o consideran que para ellos no fue difícil pero que entienden que para otros sí. Un profesor dijo que en posgrado no tuvo problemas pero en licenciatura se les complicó. El 30% restante declaró que fue una mala experiencia, que implicó más tiempo y trabajo, desgastantes, difícil, desgastante, estresante, con fallas de conectividad; dijeron que es decepcionante la falta de interés, poca participación, falta de compromiso y ausentismo de los alumnos, por lo que prefieren las clases presenciales. En realidad, poco se habla de cómo cambiaron su manera de impartir clases.

Ventajas y desventajas de las clases en línea según los estudiantes

A la pregunta formulada a los estudiantes respecto a si consideran que con las clases en línea (virtuales) el proceso enseñanza-aprendizaje ha cambiado, el 66% dice que sí cambió mucho, el 25.9% opina que algo, el 4.3% dice que poco y el 3.7% considera que no ha cambiado.

Cuando se les pidió que comparan las ventajas y desventajas de las clases presenciales y las clases en línea, el 82.7% opinó que ambas tienen ventajas y desventajas, 16.1% consideran que las clases en línea tienen más desventajas y solo el 1.2% creen que las clases en línea tienen más ventajas. Si se compara con las opiniones de los profesores, de los cuales el 44.4% piensa que hay más ventajas que desventajas con las clases en línea, la diferencia es abismal.

Se les preguntó a los alumnos si las clases en línea facilitan o dificultan el proceso de aprendizaje-enseñanza. El 50.3% piensan que en algunos casos las facilitan y en otros las dificultan, el 26.1% dicen que lo dificultan, el 16.8% que en su mayoría lo dificultan, el 5% que en su mayoría lo facilitan y solo el 1.9% dicen que lo facilitan.

Sobre algunos de los beneficios que puede haber con las clases en línea, lo que más se señaló fue el ahorro económico, de tiempo y esfuerzo, que hay más libertad para levantarse, tomar alimentos, ir al baño, etc., que permite en el momento acceder a la información de internet, que les ha permitido aprender a usar programas y dispositivos, que les permite hacer otras actividades, como trabajar, entre otras respuestas.

Las principales desventajas que encuentran los estudiantes son las siguientes: la interacción con los profesores y compañeros no es igual, las clases causan estrés y aburrimiento, es más difícil motivarse y ser responsables, hay más distractores y no se tienen espacios adecuados, no se pueden hacer prácticas de talleres, laboratorios y otras, se quedan con dudas, tuvieron que hacer gastos para comprar equipos y pagar internet, les permite “hacer trampa”, lo que perjudica su aprendizaje y se califica más cantidad y menos calidad, entre otras.

Los estudiantes prefieren las clases presenciales en un 70.3%, al 25.3% les gustaría que fueran combinadas, es decir, algunas en línea y otras presenciales, únicamente el 4.4% prefieren las clases en línea. Se les preguntó si consideran que a sus profesores se les complica o facilita las clases en línea. 59.9% considera que a algunos de sus profesores se les dificulta y a otros se les facilita, lo cual resulta lógico, ya que en tres semestres han tenido más de veinte diferentes instructores; el 22.8% cree que a la mayoría se le dificulta y el 17.3% piensa que a la mayoría se le facilita.

Referencias

- Animal Político. AMLO y Sheinbaum plantean el regreso a clases en la CDMX para la segunda semana de junio. 18 de mayo de 2021. Recuperado de <https://www.animalpolitico.com/2021/05/amlo-sheinbaum-regreso-clases-presenciales-cdmx-junio/> el 10 de julio de 2021.
- Barranco Barcelona, Justo. Zizek “Necesitamos un nuevo orden que nos evite elegir entre la economía y salvar vidas”, en La Vanguardia 30 de enero de 2021. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/cultura/20210130/6210051/slavoj-zizek-pandemia-lucha-de-clases-confinamiento-trump.html> el 16 de julio de 2021.
- INEGI. Inegi presenta resultados de la encuesta para la medición del impacto Covid-19 en la educación (ECOVIED-ED) 2020. Datos Nacionales. Comunicado de prensa 185/21, 23 de marzo de 2021. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVIED-ED_2021_03.pdf, el 10 de julio de 2021.
- Mariano M., Rodríguez C. y Pérez E. La experiencia del alumno universitario ante la educación en línea provocada por la crisis de SARS-Cov-2. Estudio de caso en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en Revista ASINEA, No. 53, noviembre 2020- abril 2021. Pp. 36-46.
- ONU México. Mensaje del Secretario General de la ONU, António Guterres, tras darse a conocer la muerte de 4 millones de personas a causa de Covid-19. 9 de julio de 2021. Recuperado de <https://coronavirus.onu.org.mx/mensaje-del-secretario-general-de-la-onu-antonio-guterres-tras-darse-a-conocer-la-muerte-de-4-millones-de-personas-a-causa-de-covid-19> el 9 de julio de 21.
- ONU México, OPS confirma tendencias de aumento en los casos de Covid-19 en tres estados de México. 7 de julio de 2021, Recuperado de <https://coronavirus.onu.org.mx/ops-confirma-tendencias-de-aumento-en-los-casos-de-covid-19-en-tres-estados-de-mexico> el 9 de julio de 2021.
- UNAM, Plan de emergencia de apoyo a estudiantes para facilitar y mejorar la conectividad y aprendizaje a distancia. Boletín UMAN-DGCS-793, 22 de septiembre de 2020. Recuperado de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2020_793.html, el 10 de julio de 2021.

Notas Biográficas

La **Dra. Arq. Erika E. Pérez Múzquiz** Es profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y del programa de Maestría en Diseño Avanzado de la misma Universidad, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores de Conacyt y cuenta con perfil Prodep de la SEP, termino sus estudios de posgrado en la Universidad de Guanajuato dentro del área de Ciudad y sus líneas de generación y aplicación de conocimiento incluyen la Historia Urbana y los Procesos Urbanos Contemporáneos, tiene varios artículos indexados, especializados y de libro, participa dentro del cuerpo académico UMSNH-171 estudios urbanos y conservación del patrimonio del cual es responsable.

El **Dr. J. Alberto Bedolla Arroyo** es profesor investigador en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y del programa de Especialidad en Restauración de Sitios y Monumentos de la misma Universidad, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores del Conacyt, termino sus estudios de posgrado en la Universidad Michoacana dentro del área de Historia y sus líneas de generación y aplicación de conocimiento incluyen el patrimonio histórico y la historia, tiene varios artículos indexados, especializados y de libro.

La **Dra. Arq. Claudia Rodríguez Espinosa**, es profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y del programa de Maestría en Arquitectura, Investigación y Restauración de Sitios y Monumentos de la misma Universidad, cuenta con perfil Prodep de la SEP, termino sus estudios de posgrado en la Universidad de Guanajuato dentro del área de Ciudad y sus líneas de generación y aplicación de conocimiento incluyen el patrimonio histórico y los pueblos mágicos, tienen varios artículos indexados, especializados y de libro. Pertenece al CA-UMSNH-171, Estudios Urbanos y Conservación del Patrimonio.

Evolución del Patrimonio Hidráulico de Morelia Valladolid, del Virreinato a la Época Independiente

Erika E. Pérez Múzquiz¹, Claudia Rodríguez Espinosa²,
J. Alberto Bedolla Arroyo³

Resumen— Como es bien sabido, la ciudad de Morelia, fue nombrada en el año de 1996 Patrimonio Cultural de la Humanidad, por la UNESCO gracias a su arquitectura, traza urbana y valores culturales, el patrimonio histórico cultural y material tiene su origen en el periodo virreinal y al día de hoy se observan en la catedral, edificios públicos, antiguas casonas e iglesias, los vestigios de esta herencia cultural.

A pesar de contar en la ciudad con un patrimonio tangible, existe una parte del mismo que ya no es visible y que ha quedado disperso y fragmentado en elementos que a manera de piezas de un rompecabezas nos hablan de los usos y funcionamiento de la ciudad, este aspecto es el que nos ha interesado revelar en este trabajo.

Palabras clave—Patrimonio, ciudad, arquitectura.

Introducción

El patrimonio hidráulico de la ciudad de Morelia-Valladolid, representa para la ciudad una herencia cultural asociada al uso productivo y doméstico del vital líquido durante el periodo virreinal, la infraestructura hidráulica se fue construyendo paulatinamente a lo largo de este periodo hasta finales del siglo XVIII donde el acueducto tuvo una reconstrucción profunda, debido a los problemas para la distribución de agua y estructurales que presentaba la construcción anterior⁴, los trabajos de Carlos Juárez Nieto hablan de este aspecto más ampliamente.

El uso y distribución del agua durante el periodo virreinal, configuró en la ciudad de Morelia, antes Valladolid, una serie de espacios que hasta el día de hoy le otorgan identidad a partir de los elementos que han quedado como vestigios de la historia hidráulica en el asentamiento, el acueducto con su caja de agua, las fuentes y las plazas establecieron en conjunto con la desaparecida red de cañerías un sistema que alimento los usos agrícolas y domésticos en la ciudad, los cuales constituyen la memoria del lugar.

Estos espacios, representan un patrimonio hidráulico que le otorga identidad al núcleo fundacional, cuya transformación a lo largo del tiempo hablan de una evolución sobre los usos del agua por parte de la población cuyas prácticas fueron evolucionando a lo largo del tiempo así como de una transformación en el asentamiento en función de dos variables asociadas a la modernidad, el crecimiento y la transformación.

La plaza como lugar de encuentro ha permanecido como el espacio público por autonomía en el centro originario, ahora con diferentes valores y usos; sin embargo la morfología fundacional permanece a partir de los elementos que lo componen así como de la presencia del agua en las pilas como elemento estético y de confort ambiental que han sido incorporados a la vida social.

El uso y distribución del agua durante el periodo virreinal, configuró en la ciudad de Valladolid, una serie de lugares que hasta el día de hoy le otorgan identidad a partir de los elementos que han quedado como vestigios de esta historia hidráulica, el acueducto es tal vez el monumento más reconocido y del mismo se han realizado varios estudios y trabajos, por otro lado sus diferentes derivaciones, presa, atarjea, caja de agua, fuentes privadas y públicas en las plazas establecieron en conjunto con la desaparecida red de cañerías, un sistema hidráulico que alimentaba los usos agrícolas, públicos y domésticos en la ciudad.

¹ Erika E. Pérez Múzquiz es Profesora Investigadora en la Facultad de Arquitectura de Morelia, Michoacán, erika.muzquiz@umich.mx

² Claudia Rodríguez Espinosa, es Profesora Investigadora en la Facultad de Arquitectura de Morelia, Michoacán, claudiardgz@gmail.com

³ J. Alberto Bedolla Arroyo es Profesor Investigador en la Facultad de Arquitectura de Morelia, Michoacán, bedollaalberto@gmail.com

⁴ “A finales de dicha centuria, la estructura dio muestras alarmantes de debilitamiento, pues amenazaba con venirse abajo en varios puntos; esto finalmente ocurrió en mayo de 1784, y obligó a tomar la urgente decisión de hacer las reparaciones necesarias” Carlos Juárez Nieto. El acueducto de Morelia como obra hidráulica en *El acueducto de Morelia*, México, Gobierno del Estado de Michoacán/Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Morelia, patrimonio de la humanidad A.C. 1998. p.17

Descripción del Método

Descripción, materiales y método.

Para llevar a cabo el estudio utilizamos un método de investigación basado principalmente en una de tipo bibliográfico que incluye en un primer momento la revisión de bibliografía especializada sobre el tema del agua, patrimonio y ciudad, en segundo lugar recurrimos a la investigación de archivo en el histórico del municipio de Morelia, en donde se consultaron las actas de cabildo y otros documentos referidos al acueducto y su funcionamiento así como las reparaciones que tuvieron lugar durante el periodo virreinal. Para el procesamiento de información recurrimos a la elaboración de varios tipos de fichas bibliográficas, de síntesis, comentario, paráfrasis, textual y de resumen con la finalidad de confrontar autores y evidencias de aquellos elementos encontrados en la investigación bibliográfica y de archivo. Finalmente acudimos al campo para realizar un muestreo físico en la ciudad de aquellos elementos del patrimonio hidráulico que se encontraban todavía presentes, en cada caso se realizó un levantamiento fotográfico y se complementó con la elaboración de dibujos o croquis de cada elemento.

Resultados

Aunque contamos con algunos conocimientos acerca del funcionamiento del sistema hidráulico que alimentaba a la ciudad, todavía quedan algunos aspectos que revelar en cuanto a los diferentes elementos que lo componían, la mayoría de los trabajos se basan en estudio de la materialidad y pocos han explorado la parte humana del sistema, es decir que para abastecer de agua al asentamiento existían además del acueducto y las fuentes, personas que hacían funcionar este sistema cuya práctica ha sido olvidada. Para revelarlo hemos acudido a las fuentes documentales para conocer más a fondo dichos aspectos. Por ejemplo en las fuentes históricas, el cronista agustino Mathías Escobar, cuando habla de la traza y edificación de Tiripetío, nos dice que la distribución del agua “se dividía en cuatro brazos que corrían a distintas partes. El primero, era curso al convento, el segundo al hospital, el tercero a la casa del encomendero y el cuarto a todo el pueblo⁵”, este modelo de distribución trajo complicaciones a largo plazo cuando el pueblo creció, como ocurrió con Valladolid, donde las quejas por el uso del agua ante el cabildo fueron recurrentes, muchas de ellas en contra de la Hacienda del Rincón que acaparaba el agua, otras por la merced de agua que se hacía insuficiente conforme crecían los barrios de indios y el número de habitantes y finalmente otras referidas a los aguadores que acaparaban el agua de las fuentes públicas.

En cuanto al uso doméstico del agua, la distribución fue situada en la plaza, específicamente en las fuentes, dicho espacio ha permanecido como lugar de encuentro en la ciudad por autonomía, no sólo por el reparto de agua sino por las características del espacio público; sin embargo la distribución de agua, supuso también la manifestación de la división social entre sus grupos componentes ya que como se mencionó, las haciendas tenían una provisión de agua privilegiada en la ciudad, muchos de los conventos contaban con una fuente particular al interior que les proveía el líquido directamente mediante un ramal, por ejemplo el de las monjas abocadas a Santa Catalina de Siena cuenta con una fuente de grandes dimensiones y aljibe en la parte inferior para el uso particular y productivo de la congregación, por otro lado el resto de los habitantes tuvo que padecer en repetidas ocasiones el desabasto de agua en la ciudad, principalmente los barrios periféricos y los de indios, donde las fuentes públicas eran el principal elemento para el reparto.

La construcción del lugar y su relación con el agua.

El lugar elegido para la fundación de la ciudad guardó una estrecha relación con el agua desde su origen; la situación geográfica sobre la cual se establece y se funda Valladolid tiene que ver con la raigambre prehispánica y el modelo de asentamiento usado por los pueblos indígenas, retomado y adaptado por los españoles para establecer los centros urbanos en hispanoamérica.

Más allá de la loma chata alargada de Guayangareo que menciona Carlos Herrejón Peredo en su libro *Los Orígenes de Morelia: Guayangareo-Valladolid*⁶, está un origen hídrico del mismo, íntimamente ligado con la cercanía y el uso del agua, como recurso vital para la ciudad.

⁵ Mathías de Escobar citado por Carlos Juárez Nieto en *Morelia y su acueducto, sociedad y arte*, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Depto. de investigaciones históricas/Fondo para actividades sociales y culturales de Michoacán, 1982, p. 11.

⁶ Carlos Herrejón Peredo. *Los orígenes de Morelia: Guayangareo-Valladolid*, Guadalajara, México, Frente de afirmación hispanista A.C./El Colegio de Michoacán A.C. 2000, 379 pp.

La morfogénesis de los asentamientos novohispanos, incluido el de Valladolid de Michoacán, tuvo su origen y se desarrolló dentro de una cuenca hidrográfica endorreica, es decir cerrada, como apunta Fernández Christlieb, el Altepétl mexicano⁷ es el modelo sobre el cual los antiguos pueblos de mesoamérica se establecieron y desarrollaron, tal es el caso de la ciudad de México, antigua capital de Tenochtitlán, sede del poderío azteca, que se estableció sobre un lago y en torno a la cuenca hidrográfica del mismo.

Una vez establecidos los asentamientos novohispanos, los aspectos técnicos para el acarreo y distribución del agua que se tuvieron que implementar, resultaron de una combinación entre la herencia romana y los conocimientos de los pueblos indígenas, debido a que la mano de obra que se utilizó para construir los caños de agua, desde el rudimentario hecho a base de canoas, hasta el de cal y canto que conocemos el día de hoy, provenía de los pueblos de indios congregados en torno al asentamiento.

La conformación geológica del lugar, también determina un paso natural entre dos antiguos señoríos indígenas ubicados en el lago de Cuitzeo y el lago de Pátzcuaro, donde se había establecido el pueblo Purépecha. Esta conexión de norte a sur determinó un eje vial en la ciudad que perdura hasta la época contemporánea; se agrega otro eje de oriente a poniente, donde los españoles construyeron la denominada Calle Real, que marcaba el antiguo camino a la ciudad de México y la Nueva Galicia, lo que actualmente se conoce como Guadalajara, por donde transitó el Virrey de Mendoza, fundador de la ciudad en su paso hacia la conquista de dichos territorios durante la guerra del Mixtón⁸.

Marcel Pöete⁹ y otros estudiosos sobre el origen de las ciudades, mencionan que durante las fundaciones, el cruce de dos caminos o la presencia del agua, constituyen dos de los principales factores para elegir el sitio donde asentarse. Sin importar la historia urbana occidental, oriental o amerindia, varias ciudades han surgido a partir de estas dos características¹⁰, dichos elementos han sido en muchos casos el origen del asentamiento, los cuales a su vez tienen que ver con la conformación geográfica del entorno.

El sitio permite y promueve la actividad productiva de la región y la conformación de un paisaje cultural como apunta Carl Sauer, “los trabajos del hombre se expresan en el paisaje cultural”¹¹, dichas prácticas sobre el territorio lo caracterizan así como a sus habitantes; dentro de una relación bidireccional y transversal, incluso en el traslape de otras culturas como fue el caso latinoamericano, debido a que “el paisaje cultural se ve sujeto a cambios tanto por el desarrollo de una cultura como por el reemplazo las mismas.

En Valladolid el antiguo acueducto se había realizado de “césped y barro por mano indígena; pero habiéndose derrumbado varias partes desde antes de que por él caminase agua, acordaron poner canoas, siendo éstas tan grandes que muchas veces no bastaban 200 indios (sic) para conducir una¹²”, los documentos y crónicas de la época como al del diario del padre Ajofrín relatan algunos de los problemas para el abasto de agua que padeció la ciudad a lo largo de su historia, incluyendo la construcción de fuentes como receptáculo para su posterior distribución, en este sentido, muchas de las fuentes se fueron incorporando a la ciudad conforme se fue expandiendo hasta los “extramuros” donde vivían los naturales asentados a modo de barrio.

El 21 de febrero de 1810 de acuerdo con el cabildo “se advertían muchos daños en el tránsito del agua de las losas quitadas, presas y continuas derrumbadas de la tarjea¹³” derivado de las malas obras que realizaba la Hacienda del Rincón y meses más tarde, el 13 de abril de 1810 se hablaba del conflicto de intereses que existía entre

⁷ Federico Fernández Christlieb. *Territorialidad y paisaje en el Altepétl del siglo XVI*, México, FCE/UNAM, 2006, P. 63

⁸ Fray Pablo de Beaumont citado por Juan de la Torre, afirma que en la crónica de este fraile, dice que el Virrey Antonio de Mendoza determinó ir a la pacificación de Jalisco a fines de 1541, su marcha el 8 de octubre del propio año, llegó al pueblo de Zinapécuaro y caminando adelante, llegó a Guayangareo al punto donde está la ciudad de Valladolid y vio que era a propósito para una muy buena población. Dejóla para concluir su fundación a la vuelta de su expedición a Guadalajara. En Juan de la Torre, *Bosquejo Histórico de la ciudad de Morelia*, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1986, p. 28 y 29. También se nombra este acontecimiento en Ernesto Lemoine. *Valladolid-Morelia 450 años documentos para su historia (1537-1828)*, Morelia, México, Morevallado. 1993, 260 pp.

⁹ Marcel Pöete, *Introduction à l'urbanisme*, France, Librairie de l'architecture de la ville publiée avec les concours du Ministère de la culture et de la communication/Centre National du livre et Direction de l'architecture/Sens & Tonga edituers, 2000, p. 10.

¹⁰ Paul Bairoch describe por su parte a la agricultura posterior al periodo neolítico como el origen de la ciudad, esta visión tiene que ver más con un enfoque social-antropológico que territorial o del sitio. Paul Bairoch, *De Jericó a México, Historia de la Urbanización*, México, Trillas [en línea], dominio electrónico (<https://fdocuments.mx/document/de-gerico-a-mexico-historia-de-la-urbanizacion-paul-bairoch.html>), fecha de consulta 25 de abril de 2021. P. 25

¹¹ Carl Sauer, *Morfología del paisaje* en *Revista Latinoamericana Polis*, No. 15, 2006, Pp. 1-28. P. 15. Disponible en URL: <http://journals.openedition.org/polis/5015>, fecha de consulta 15 de febrero de 2021.

¹² Carta del Dr. Bonavit citada por Carlos Juárez Nieto, *Morelia y su acueducto, sociedad y arte*, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Depto. de investigaciones históricas/Fondo para actividades sociales y culturales de Michoacán, p.23

¹³ Archivo Histórico Municipal, H. Ayuntamiento de Morelia, *Actas de Cabildos de la ciudad de Valladolid de Michoacán año 1810*, Col. Fuentes para el estudio de Valladolid/ Morelia No. 1. México, AHMM, p. 34.

los miembros del cabildo y la dueña de la hacienda, citando el acta de cabildo “El señor Regidor Benigno Antonio de Ugarte se excusó de entender en dicha compostura por las propias causas y el parentesco que tiene con la dueña¹⁴” y agregaban que “tampoco puede encargarse¹⁵” el señor Procurador; las influencias y parentesco de los propietarios de la Hacienda del Rincón, punto focal y origen de la distribución del agua en Valladolid, seguía causando conflictos como lo había venido realizando desde su fundación. No sólo existía un abuso en el uso del agua por parte de la mencionada hacienda sino que además impedían el trabajo del cañero o guarda agua para realizar las reparaciones de la atarjea ubicada en la propiedad de la hacienda.

Hacia finales del siglo XVIII, el acueducto de construcción rudimentaria tuvo que reconstruirse para llegar a ser el que actualmente conocemos, algunos de los antiguos tramos del acueducto se perdieron y otros no son tan visibles como los que se ubicaron en las haciendas, de acuerdo con las actas de cabildo de 1810, el caño de agua continuó teniendo problemas a pesar de la nueva construcción de “cal y canto” reformada unas décadas atrás.

El 4 de abril de 1810, llevó a cabo el nuevo nombramiento para el Guarda de Agua coloquialmente conocido como cañero, el cual operaba el acueducto y sus derivaciones para hacer llegar la merced de agua que era conferida a cada zona y barrio de la ciudad, en este caso se puede observar que era un trabajo de toda la vida, ya que el reemplazo se realiza por que el maestro cañero Juan Gurtubay debido a su avanzada edad ya no le permite cumplir con su obligación y se nombra al hijo mayor de dicho Gurtubay corriendo su plaza desde el día primero del mayo de ese año¹⁶ y aunque poco sabemos del oficio del cañero vital para la distribución y abastecimiento del agua en la ciudad, podemos observar a partir de los documentos históricos que además del mantenimiento y limpieza de las distintas derivaciones para la merced de agua que correspondía a cada barrio, también realizaba las reparaciones de la atarjea y del mismo acueducto.

Dicha actividad y modelo de distribución del agua se mantuvo hasta bien entrado el siglo XIX, debido a un segundo documento del año 1848, que apunta al reemplazo del cañero por haber fallecido y los muchos trabajos que había traído el nuevo cañero, el cual realizaba “excavaciones equivocadas en las calles siguiéndose de aquí un perjuicio al público por la dilación con las que se hacían las composturas¹⁷”. Al mismo tiempo el Ayuntamiento se dio cuenta de la necesidad de contar con un instrumento que pudiera garantizar la mejor distribución del agua a partir del conocimiento de la cañería y sus derivaciones, por lo que este mismo año mandó realizar un plano de las cañerías para conocer el trazado y las ramificaciones.

Hacia 1852 el Ayuntamiento de la ciudad de Morelia autorizó un total de 150 pesos para la formación de un plano de la cañería que conduce y reparte el agua en la ciudad, encargando a los señores capitulares D. Antonio Arias y D. Luis Ojeda que levanten dicho plano en un lienzo de una y media vara de longitud por una de altitud, poniendo en él toda la exactitud necesaria, aunque se buscó este plano en archivo histórico del ayuntamiento sólo se encontró el documento que señala el mandato para realizarlo y una descripción del mismo, si alguien lo conoce nos ayudaría mucho a las autoras revisarlo para conocer más a fondo su funcionamiento.

El plano más cercano que conocemos a esta época es el de 1794, en el se divide la ciudad en cuatro cuarteles pintados de colores distintos y se muestra el crecimiento de la misma, hacia finales del siglo XVIII la expansión urbana ya representaba un problema por la invasión de los ejidos y por el abastecimiento de agua, entre otros servicios.

A la luz de los documentos, resulta entonces muy difícil entender el funcionamiento de la red de distribución de agua sin la presencia de los oficios tales como el del cañero o del aguador, que formaron parte vital del sistema, Entendemos así que el acueducto transportaba el agua desde la hacienda d“El Rincón” y a partir de este punto se comenzaba a repartir de forma manual cada uno de los abastos en función de las derivaciones, por su parte cada una de las derivaciones tenía una medida correspondiente a la merced que agua que le era otorgada a cada individuo o corporación. Por ejemplo, algunos barrios de la ciudad como el del Santuario dedicado a la Virgen Guadalupeana, que fuera uno de los últimos barrios de indios en establecerse en la ciudad hacia finales del siglo XVIII, manifestaba problemas en el abastecimiento de agua y reclamaban que se les diera la misma cantidad de agua que al barrio vecino de San Pedro ubicado del otro lado del acueducto¹⁸.

En la segunda foja del documento histórico se puede leer lo siguiente:

“Habiendo fallecido en el año de 1848 el dependiente que servía a la Ciudad en la plaza del cañero y cuya antigüedad le había proporcionado bastantes conocimientos para el buen desempeño del destino, luego que faltó este individuo comenzó a notar la prefectura la falta de pericia con que siguió desempeñando el sucesor, pues este

¹⁴ *Ibidem* p. 41

¹⁵ *Idem*

¹⁶ *Ibidem* p. 39

¹⁷ Archivo Histórico Municipal, año 1852, caja 68B, Fondo Independiente.

¹⁸ Juan de la Torre, *op. cit.*

ni conocía con prontitud las roturas de los caños y sin saber los caminos de estos, con exactitud, hacia excavaciones equivocadas en las calles siguiéndose de aquí un perjuicio al público por la dilación con las que se hacían las composturas y perjuicio también a los fondos por la repetición de excavaciones, inútiles y por la descompostura de los empedrados¹⁹”

Es así que, el Ayuntamiento se vió obligado a formar un plano de las cañerías para conocer el funcionamiento del sistema hidráulico que durante siglos había operado el cañero con pericia y que al faltar y en este caso al no haber un sucesor adecuado, el conocimiento acerca del trazado de las cañerías y todas sus ramificaciones resultó urgente ante el inminente daño que provocaba el nuevo operador del acueducto con sus constantes excavaciones y desvíos de agua. El 28 de abril de 1852 se presentó un borrador del plano de las cañerías de la ciudad para que el perito en turno D. Rafael Flores, pudiera revisarlo y a su vez resolver si la comisión se desempeñaba satisfactoriamente.

Comentarios Finales

La elección del sitio dentro de una olla de agua, actualmente conocida como cuenca hidrográfica, determinó y garantizó la cantidad de agua que la ciudad ha requerido a lo largo de su historia urbana, el modelo del Altépetl mexicano, fue uno que se reprodujo en varios asentamientos y cuya cercanía con los cuerpos de agua permitía un desarrollo productivo y la generación de un paisaje cultural que otorgó identidad al lugar.

El sistema de abastecimiento hidráulico de la ciudad de Valladolid, estuvo conformado por varios elementos cuyos vestigios han llegado hasta el día de hoy de manera fragmentada, algunos elementos se han perdido con el paso del tiempo y han quedado sepultados entre el crecimiento de la ciudad, las diferentes capas de construcción y modernización de los espacios que los contenían, en algunos casos restaurados y borrados, sus antecedentes romanos y mano de obra prehispánica le imprimen características únicas e irrepetibles.

Aunque el acueducto se reconozca como el elemento principal para distribución del vital líquido a la ciudad, reconocemos también otros elementos como las fuentes ubicadas en las plazas públicas cuyo receptáculo permitía la distribución del agua a los habitantes de la ciudad, por su parte, la conexión entre el acueducto y las fuentes se daba a través de un tubo cuya derivación y tamaño correspondía a la merced de agua asignada a cada barrio y zona del asentamiento, incluyendo las haciendas, las cuales en varias ocasiones como la del Rincón, abusaban de la cantidad de agua que les era destinada y causaban grandes perjuicios para la ciudad.

Dentro de esta ecuación de elementos es necesario reconocer el factor humano en el oficio del cañero o guarda de agua, sin el cual todo el sistema se vuelve obsoleto y de cuya pericia dependía el óptimo funcionamiento del sistema hidráulico, aunque posiblemente como ocurrió con algunos oficios del periodo virreinal, los conocimientos acerca de la operación del caño de agua eran guardados celosamente al grado tal que eran los hijos del cañero los que ocupaban su cargo al morir y en caso de no haber podido habilitar a alguien más, la ciudad pagaba el costo de la inexperiencia y de la falta de pericia.

Referencias

- Bairoch P., “De Jericó a México, Historia de la Urbanización, México”, Trillas [en línea], dominio electrónico (<https://fddocuments.mx/document/de-jerico-a-mexico-historia-de-la-urbanizacion-paul-bairoch.html>), fecha de consulta 25 de abril de 2021. P. 25
- De la Torre J., “Bosquejo Histórico de la ciudad de Morelia”, México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, 1986, p. 28 y 29. También se nombra este acontecimiento en Ernesto Lemoine. *Valladolid-Morelia 450 años documentos para su historia (1537-1828)*, Morelia, México, Morevallado. 1993, 260 pp.
- Fernández Christlieb F. “Territorialidad y paisaje en el Altépetl del siglo XVI”, México, FCE/UNAM, 2006, P. 63
- Herrejón Peredo C. “Los orígenes de Morelia: Guayangareo-Valladolid”, Guadalajara, México, Frente de afirmación hispanista A.C./El Colegio de Michoacán A.C. 2000, 379 pp.
- Juárez Nieto C. “El acueducto de Morelia como obra hidráulica” en *El acueducto de Morelia*, México, Gobierno del Estado de Michoacán/Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo/Morelia, patrimonio de la humanidad A.C. 1998. p.17
- Pöete M., “Introduction à l’urbanisme”, France, Librairie de l’architecture de la ville publiée avec les concours du Ministère de la culture et de la communication/Centre National du livre et Direction de l’architecture/Sens & Tonga edituers, 2000, p. 10.

Notas Biográficas

La **Dra. Arq. Erika E. Pérez Múzquiz** Es profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y del programa de Maestría en Diseño Avanzado de la misma Universidad, pertenece al Sistema Nacional de Investigadores de Conacyt y cuenta con perfil Prodep de la SEP, termino sus estudios de posgrado en la Universidad de Guanajuato dentro del

¹⁹ Archivo Histórico del Municipio de Morelia, Fondo Independiente, 1852,C68B

área de Ciudad y sus líneas de generación y aplicación de conocimiento incluyen la Historia Urbana y los Procesos Urbanos Contemporáneos, tiene varios artículos indexados, especializados y de libro, participa dentro del cuerpo académico UMSNH-171 estudios urbanos y conservación del patrimonio del cual es responsable.

La **Dra. Arq. Claudia Rodríguez Espinosa**, es profesora investigadora de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y del programa de Maestría en Arquitectura, Investigación y Restauración de Sitios y Monumentos de la misma Universidad, cuenta con perfil Prodep de la SEP, termino sus estudios de posgrado en la Universidad de Guanajuato dentro del área de Ciudad y sus líneas de generación y aplicación de conocimiento incluyen el patrimonio histórico y los pueblos mágicos, tienen varios artículos indexados, especializados y de libro. Pertenecen al CA-UMSNH-171, Estudios Urbanos y Conservación del Patrimonio.

El **Dr. J. Alberto Bedolla Arroyo** es profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo y del programa de Maestría en Arquitectura, Investigación y Restauración de Sitios y Monumentos de la misma Universidad, cuenta con perfil Prodep de la SEP, termino sus estudios de posgrado en la Universidad Michoacana dentro del área de patrimonio y sus líneas de generación y aplicación de conocimiento incluyen el patrimonio histórico y los materiales tradicionales, tiene varios artículos indexados, especializados y de libro. Pertenecen al CA-UMSNH-171, Estudios Urbanos y Conservación del Patrimonio.

Valoración por Estudiantes Universitarios a la Atención Virtual Originada por la Pandemia

Isa Yadira Pérez Olán¹, Rafael Mena de la Rosa², Antonia Sujey Ávalos Ramírez³, Irene Ochoa Valenzuela⁴

Resumen—El propósito del presente trabajo es conocer la valoración de los estudiantes de nivel licenciatura de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), acerca de las clases virtuales como estrategia para evitar contagios de la enfermedad COVID-19, así como conocer su satisfacción con el aprovechamiento alcanzado.

Se preguntó a 325 estudiantes del campus Chontalpa de la UJAT, encontrando que en los ciclos escolares estudiados (2020-01 y 2020-02) la opinión en más de un 60% de los estudiantes, fue que las clases virtuales no significaron el principal motivo para deponer el confinamiento, esto a pesar que inicialmente un 44% no contaban con Internet en casa y más de un 50% radican en zonas rurales. También se observó que más de 60% de los estudiantes valoraron con puntuación aprobatoria su satisfacción con el aprovechamiento alcanzando en el primer ciclo escolar con atención virtual.

Palabras clave—Clases virtuales, COVID-19, Sana Distancia.

Introducción

Debido al escenario de riesgo para la salud que propició la presencia de la enfermedad COVID-19, a nivel mundial se tomaron decisiones expeditas en diferentes ámbitos de la vida social, el sector de la educación en los diferentes países, sabiendo que propicia escenarios vulnerables para el contagio, decidió apostar a las clases virtuales como su estrategia de mayor impacto para coadyuvar al distanciamiento físico y al confinamiento de la población. En México, el Consejo de Salubridad General (CSG) solicitó a las diferentes dependencias del gobierno federal y a los tres órdenes de gobierno en el ámbito de sus respectivas competencias brindar el apoyo para el éxito de la declaración, tomando las medidas necesarias bajo una estrategia coordinada (Secretaría de Salud, 2020). Es así como a través del Diario Oficial de la Federación, se publica el acuerdo 02/03/20 dando a conocer que se suspenden las clases en las escuelas de todo el país y en todos los niveles (Secretaría de Gobernación, 2020) y surge la estrategia nacional de Sana Distancia que proyecta su eficacia en lograr un menor nivel de contagios de la enfermedad en la población del país.

En Tabasco, las instituciones de educación cerraron sus puertas a partir del 23 de marzo de 2020, y es a partir de esa fecha que la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) procuró la atención virtual y a distancia a sus más de 26 mil estudiantes, colaborando así con la estrategia nacional de Sana Distancia. Se habilita el Aula Virtual UJAT por iniciativa institucional para la realización de las clases virtuales y atender las 59 licenciaturas que se ofrecen en sus 12 divisiones académicas adoptando para ello, la plataforma educativa Microsoft TEAMS (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2020).

La UJAT, como las demás instituciones de educación, promueve a su comunidad universitaria y de forma reiterada, la indicación para el distanciamiento físico y el confinamiento de la población con la frase “Quédate en casa” (Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2020). El campus Chontalpa de la UJAT, ubicado en el municipio de Cunduacán, en el estado de Tabasco, atiende a más de 3500 estudiantes de 18 licenciaturas los cuales provienen de diferentes municipios del estado de Tabasco y de municipios de los estados vecinos como Chiapas, Veracruz y Campeche, siendo la mayoría de ellos estudiantes residentes en Tabasco los cuales diariamente se transportan de su vivienda a la universidad, pero ¿Qué tan efectivas resultaron las clases virtuales de la UJAT para los estudiantes a fin de abatir su movilidad social?, ¿Los instaron a quedarse en casa?, ¿Cómo valoran los universitarios la atención virtual considerando su movilidad social y el aprovechamiento en el ciclo escolar?

Metodología

- Se elaboró un formulario digital con 12 preguntas para obtener los resultados de este estudio. El tiempo promedio para responderlo es de 6 minutos.

¹ La M.A.E.E. Isa Yadira Pérez Olán es Profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura. iyapol@yahoo.com.mx (autor correspondiente)

² El M.A.T.I. Rafael Mena de la Rosa es Profesor en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en la División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información. Correo: rafael.mena@ujat.com

³ La M.A. Antonia Sujey Ávalos Ramírez es Profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura. Correo: sujey.avalos@ujat.mx

⁴ La M.C.E. Irene Ochoa Valenzuela es Profesora en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco en la División Académica de Ingeniería y Arquitectura. Correo: irene.ochoa@ujat.mx

- Se aplicó el formulario a estudiantes de nivel licenciatura de la UJAT durante el segundo semestre del año 2020.
- Se obtuvieron respuestas de 356 estudiantes pertenecientes al campus Chontalpa de la UJAT para identificar su percepción de las clases virtuales como estrategia para cumplir con la Sana Distancia y su satisfacción con el aprovechamiento alcanzado.
- Al depurar la base de datos obtenida, se utilizó 325 respuestas que por su carácter de completitud quedaron como los datos a analizarse.
- El procesamiento de los datos se hizo en hoja de cálculo. El estudio es no experimental y con un alcance descriptivo.

Resultados y discusión

De los estudiantes abordados, se obtuvo que la mayoría de ellos (54%), residen en una comunidad, ejido o villa, lo cual refiere a la zona rural. Una quinta parte de ellos residen en alguna cabecera municipal que es el equivalente a la zona urbana, ver **Figura 1**.

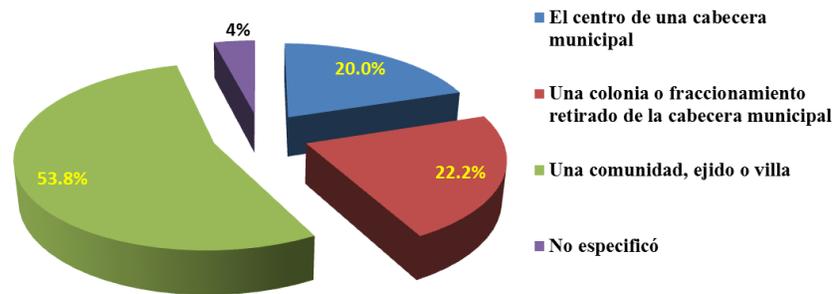


Figura 1. Distribución porcentual del lugar de residencia de los estudiantes.

En la UJAT, la medición del progreso en las diferentes carreras es a través de un porcentaje llamado avance curricular, en este caso, el rango en el avance curricular de los estudiantes que participaron es de 93%, ya que reportaron porcentajes que iban de un 4% hasta un 97%, esto nos indica la representación de estudiantes de diferentes niveles de avance en su licenciatura.

Ciclo escolar 2020-01

Se preguntó tomando como periodo de interés, a partir de la fecha de inicio de suspensión de clases presenciales y hasta finalizar el ciclo escolar 2020-01, cuántas horas a la semana el estudiante le dedicó a las actividades académicas (incluidas las clases y tareas realizadas después de clases), obteniendo que un 72% de ellos le dedicaban hasta 20 horas a la semana y un 10% más de 30 horas como se observa en la **Figura 2**. Respecto a disponer con el servicio de Internet en casa, se obtuvo que para ese ciclo escolar, un 44% (143 estudiantes) no contaba con ningún servicio de proveeduría de Internet en casa, mientras que 56% (182 estudiantes) sí contaba con ese servicio. Estos porcentajes pueden responder a la disponibilidad del servicio por la zona donde residen, ya que según los resultados de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019, muestran que en la zona rural la población usuaria de Internet se ubica en 47.7% mientras que en la población urbana es de 76.6% (INEGI, 2020).

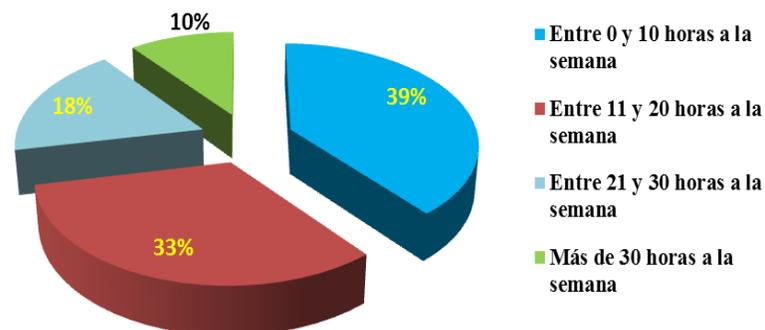


Figura 2. Horas dedicadas a actividades académicas en el ciclo 2020-01.

Un 41% de los estudiantes reportaron que por no contar con acceso a Internet en casa, para cumplir con su asiduidad a las clases virtuales, consultar materiales en la red y entregar actividades asignadas, tuvieron que acudir a establecimientos con servicio de renta de equipo de cómputo e Internet (ciber), o a la compra de datos móviles (recargas) para el uso de teléfonos celulares para esos fines. Las veces a la semana que acudieron al servicio de ciber pudo llegar a ser hasta más de dos veces, mientras que realizar recargas a teléfono móvil también pudieron llegar a ser más de dos recargas a la semana. Acudir a ciber o usar recargas no fueron acciones excluyentes, ya que 118 estudiantes reportaron haber realizado las dos acciones en este ciclo escolar.

De los 325 estudiantes, aproximadamente 28 de ellos acudieron a servicio de ciber de una a dos veces por semana, mientras que aproximadamente 94 de ellos acudieron más de 2 veces a la semana. Esto muestra que por lo menos 122 estudiantes (37% de los 325) salieron de casa por lo menos una vez a la semana para acceder al servicio de ciber. Asimismo, alrededor de 57 estudiantes, se proveyeron de acceso a Internet por medio de recargas con una frecuencia de una a dos veces por semana, y 74 estudiantes más de dos veces por semana, ver **Figura 3**.



Figura 3. Frecuencia semanal de uso de ciber y recargas.

Se preguntó la disposición de equipo de cómputo u otro dispositivo que sirviera para cumplir con sus actividades escolares, se obtuvo que un 52% de los estudiantes, contaba para este ciclo escolar por lo menos con uno de los siguientes dispositivos, computadora de escritorio, computadora portátil o teléfono inteligente.

Por otra parte, en la **Tabla 1**, se muestran los porcentajes para cada valoración en respuesta a la pregunta “Valora con la siguiente escala, la satisfacción con tu aprovechamiento DURANTE el periodo de atención virtual del semestre escolar 2020-01. Siendo 10 el mayor nivel de satisfacción”. Destaca que las valoraciones con 7 y 8 puntos son las más altas y constituyen la mayoría con un 53%. También, las correspondientes a 5 puntos y menor a 5 puntos, suman un 24% y se pueden considerar como valoraciones no satisfactorias con los resultados de las clases virtuales en la UJAT (específicamente en estudiantes del Campus Chontalpa).

Tabla 1. Porcentajes de la valoración de los estudiantes hacía la atención virtual.

Calificación de su satisfacción	Porcentaje
4	15%
5	9%
6	13%
7	22%
8	31%
9	8%
10	2%

Respecto a cómo aportaron las clases virtuales al propósito de la estrategia nacional de Sana Distancia y al confinamiento, un 64% de los estudiantes, respondieron que al evitar salir de casa por asuntos escolares, el aporte a la estrategia fue favorable, ver **Tabla 2**.

Dentro del 36% ubicado en las otras respuestas, se encuentra un 29% conformado por estudiantes que por lo menos, una vez a la semana recurrieron al servicio de ciber para cumplir con sus deberes escolares, teniendo que salir de casa para tal efecto.

Tabla 2. Opinión de estudiantes respecto a la atención virtual en el ciclo 2020-01.

¿Las clases virtuales del ciclo escolar 2020-01, te ayudaron para el confinamiento y la Sana Distancia?	Porcentaje
No, porque tuve que salir para contar con un dispositivo o internet	9.8%
Sí, aunque tuve que salir para contar con un dispositivo o internet	26.2%
Sí, porque evitó que saliera de casa por asuntos escolares	64.0%
TOTAL	100.0%

Ciclo escolar 2020-02

El ciclo escolar 2020-02 fue el primer ciclo completamente virtual en la UJAT, comprendió actividades a partir del mes de septiembre de 2020 al mes de febrero de 2021, en este ciclo escolar, el tiempo en horas a la semana que los estudiantes dedicaron a sus actividades académicas (incluidas las clases y tareas después de clases), mostró que un 76% dedicaban entre 11 y 30 horas a la semana y que un importante porcentaje de 25% más de 30 horas, como se observa en la **Figura 4**. Este porcentaje es muy cercano al 72% que le dedicaron el mismo tiempo a sus actividades escolares en el ciclo escolar 2020-01. El porcentaje de estudiantes que dedican más de 30 horas aumentó un 14% en el ciclo 2020-02 respecto al ciclo anterior.

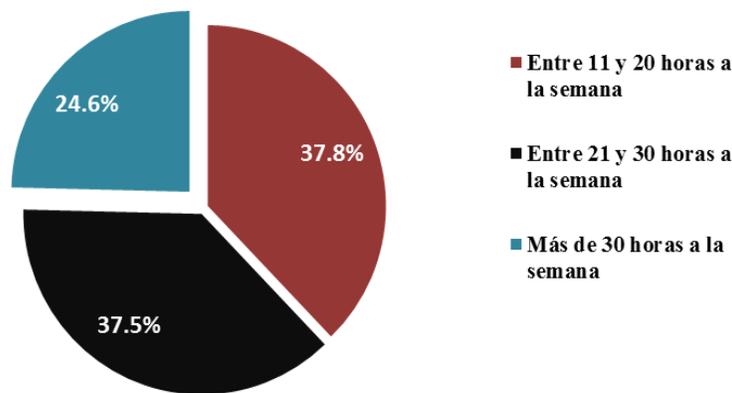


Figura 4. Horas dedicadas a actividades académicas en el ciclo 2020-02.

En este ciclo escolar, un 19% de los estudiantes prevalece en la condición de **no** contar con servicio de Internet en casa. Aproximadamente un 14% de ellos, se proveen de Internet para cumplir con su asistencia a clases y sus actividades escolares, acudiendo a servicio de ciber o acudiendo a casa o negocio de algún familiar o conocido para proveerse de Internet.

Respecto a los dispositivos con los que cuentan para acceder a sus clases virtuales y cumplir con sus actividades escolares, un 60% expresó contar por lo menos con alguno de los siguientes dispositivos, computadora de escritorio, computadora portátil y teléfono inteligente, estos tres dispositivos fueron los mismos que en el ciclo escolar anterior, acumularon el porcentaje mayor. Lo anterior coincide con los resultados de la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2019, que muestra que los tres principales medios para la conexión de usuarios a Internet en 2019 en México, fueron: celular inteligente (Smartphone) con 95.3%; computadora portátil con 33.2%, y computadora de escritorio con 28.9 por ciento, (INEGI, 2020).

De acuerdo a lo que muestra la **Tabla 3**, respecto a cómo aportaron las clases virtuales al propósito de la estrategia nacional de Sana Distancia y al confinamiento, aproximadamente un 76% de los estudiantes, respondió que la aportación a ese propósito fue positiva ya que por asuntos escolares, evitaron salir de casa. En tanto, aproximadamente un 25%, externan que tuvieron la necesidad de salir de casa para acceder a los recursos necesarios para la atención virtual.

Tabla 3. Opinión de estudiantes respecto a la atención virtual en el ciclo 2020-02.

¿Las clases virtuales del ciclo escolar 2020-02, te ayudan para el confinamiento y la Sana Distancia?	Porcentaje
No, porque tuve que salir para contar con un dispositivo o internet	4%
Sí, aunque tuve que salir para contar con un dispositivo o internet	20%
Sí, porque evitó que saliera de casa por asuntos escolares	76%
TOTAL	100%

Adicionalmente, se preguntó a los estudiantes de una lista de ocho actividades, cuál es la actividad que menos han podido realizar para mantenerse en cumplimiento de las recomendaciones para evitar el contagio de la enfermedad COVID-19. Las ocho actividades fueron: 1) Lavado frecuente de manos, 2) Uso de cubre boca, 3) Desinfección de artículos y víveres, 4) No recibir visitas, 5) No salir de casa por asuntos escolares, 6) No salir de casa por asuntos domésticos, 7) Guardar la Sana Distancia en vía pública y transporte o comercios, y 8) Suspender paseos, fiestas o actividad de diversión. Se observó que 55% respondió que la actividad “Suspender paseos, fiestas o actividad de diversión” es la que menos han dejado de realizar, en tanto, la actividad “No salir de casa por asuntos escolares” solo para un 7.7% de estudiantes ha representado una actividad que le genera deponer su confinamiento, ver **Figura 5**, esto lo podemos comparar con los porcentajes de 19% de estudiantes sin Internet en casa y 14% que acuden a servicio de ciber por asuntos escolares y concluir que es sólo a una parte de ellos que esa condición le significa una dificultad para su confinamiento. Es decir, que la percepción de los estudiantes hacía las actividades y la disposición de recursos demandados para las clases virtuales, no han sido la principal causa para no seguir las recomendaciones de confinamiento y sana distancia. Esto pudiera ser lo que propicia las valoraciones presentadas en las **Tablas 2 y 3**.

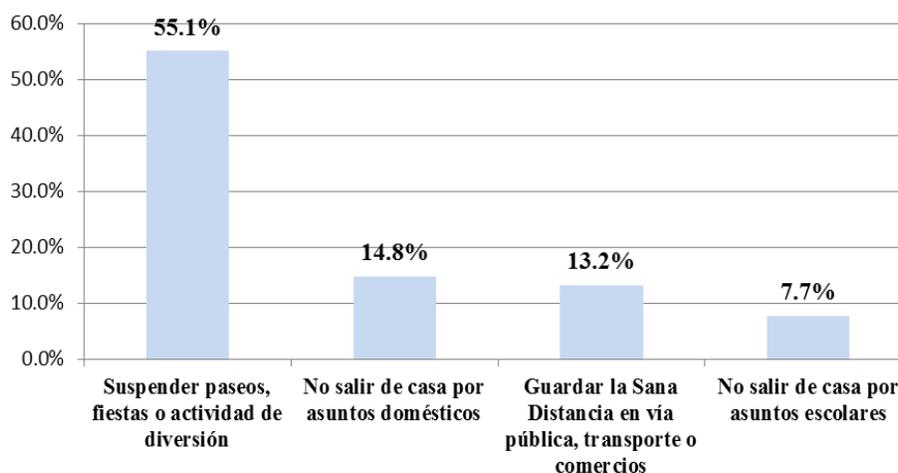


Figura 5. Actividad que menos ha podido realizar para evitar el contagio de COVID-19.

Conclusiones

En los ciclos escolares referidos, la opinión de los estudiantes coincidió respecto a que las clases virtuales fueron favorables para su confinamiento durante los ciclos escolares 2020-01 y 2020-02. Esta opinión incrementó de un ciclo a otro en un 12%, ya que en el ciclo escolar 2020-01 era de un 64% y para el ciclo escolar 2020-02 fue de 76%. Lo anterior pudiera ser consecuencia de la disminución del número de estudiante sin Internet en casa, ya que en el 2020-01 eran un 44% y para el 2020-02 fue un 19%. Todo esto, a pesar que más de un 50% residen en una

comunidad, villa o ejido, que en el estado de Tabasco, México, puede significar tener un acceso deficiente al servicio de Internet debido a la infraestructura de conexión incipiente en zonas rurales del estado.

En contraste, se observa que el porcentaje de los estudiantes que dedican más de 30 horas a la semana a las actividades académicas incrementó de un ciclo a otro, pasando de un 10% en 2020-01 a un 24.6% en 2020-02, pero disminuye el porcentaje de alumnos que tuvieron que salir de casa por internet o equipo de cómputo pasando de un 36% a un 24% de un ciclo a otro.

Al comparar los porcentajes de los estudiantes que dedicaron más de 10 horas a la semana a sus clases virtuales y que a la vez acudían a servicio de ciber por cuestiones escolares, se observa que los porcentajes disminuyeron del ciclo 2020-01 al ciclo 2020-02, es decir, bajó la movilidad de los estudiantes por cuestiones relacionadas con sus clases, ver **Figura 6**.

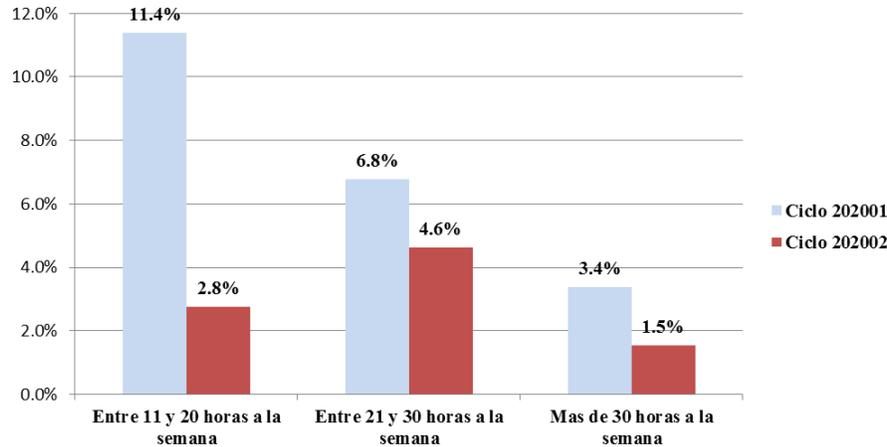


Figura 6. Porcentaje de estudiantes que acudieron a servicio de ciber y las horas dedicadas a actividades escolares durante dos ciclos.

“No salir de casa por asuntos escolares” fue una de las acciones que menos pudieron realizar un 7.7% de los estudiantes, este porcentaje es muy inferior al 14.8% de “No salir de casa por asuntos domésticos” y del 55% de “Suspender paseos, fiestas o actividad de diversión”.

Aunado a lo anterior, más de un 60% de los estudiantes, reportaron valoraciones aprobatorias en la satisfacción con su aprovechamiento en las clases virtuales. Esto indica que tanto en lo social como en lo académico, la modalidad virtual ha sido una estrategia que los estudiantes universitarios consideran funcional para el actual contexto de contingencia sanitaria.

Una investigación del número de estudiantes contagiados por la enfermedad COVID-19 durante los ciclos escolares referidos en este estudio, y sus posibles vías de contagio, será útil para corroborar el impacto de las clases virtuales en la UJAT a la estrategia nacional de Sana Distancia.

Referencias

- INEGI. (2020). *INEGI*. Recuperado el 03 de agosto de 2021, de https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2020/OtrTemEcon/ENDUTIH_2019.pdf
- Secretaría de Gobernación. (16 de marzo de 2020). *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de Diario Oficial de la Federación: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5589479&fecha=16/03/2020
- Secretaría de Salud. (31 de marzo de 2020). *Gobierno de México*. Recuperado el septiembre de 2020, de Gobierno de México: <https://www.gob.mx/salud/prensa/consejo-de-salubridad-general-declara-emergencia-sanitaria-nacional-a-epidemia-por-coronavirus-covid-19-239301>
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (22 de marzo de 2020). *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*. Recuperado el agosto de 2020, de <https://www.ujat.mx/Noticias/Interior/28461>
- Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. (21 de abril de 2020). *Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*. Recuperado el agosto de 2020, de <https://www.ujat.mx/Noticias/Interior/28496>

Gestión de Tareas Integradoras a través del Ciclo de Deming

M.C. María Gabriela Pérez Ramos¹, M.A.D. Prudencio Tlapale Hernández²,
M.A. Víctor Hugo Merino Muñoz³, Dra. Lida Zoraida Jiménez Calixto⁴ y T.S.U. Daniela Astrid Cozatl Flores⁵

Resumen— El presente caso de estudio, explica el proceso de gestión de proyectos de tareas integradoras (PTI), llevado a cabo en la carrera de Procesos Industriales, área automotriz (PIA), de la Universidad Tecnológica de Huejotzingo (UTH), en el contexto de la pandemia generada por el virus SARS-COV 2 en el año 2020. Se describen las acciones ejecutadas en cada una de las etapas del ciclo de Deming (PDSA), por docentes y estudiantes de cuarto cuatrimestre para lograr los objetivos de aprendizaje en cada una de las asignaturas mediante un entorno virtual de aprendizaje (EVA).

Palabras clave— Pandemia, integradora, EVA, PDSA.

Introducción

De acuerdo con lo que menciona Tiscareño (2021), la pandemia obligó a las Instituciones de nivel superior a buscar estrategias que permitieran cumplir con los objetivos de los programas de estudio. La carrera de PIA no fue la excepción, ya que un producto de aprendizaje (PA), a desarrollar por los estudiantes en el PTI, consistía en manufacturar un prototipo meccano, mediante el proceso de Planeación avanzada de la calidad (APQP), sin embargo al no tener clases presenciales, el proyecto fue rediseñado, así mismo se adaptaron las actividades académicas en un EVA.

Los docentes administraron sus asignaturas con acciones enfocadas al aprendizaje colaborativo en línea, por lo que cada equipo debía desarrollar e integrar sus PA al proyecto final. Es importante mencionar que fue necesario capacitar a los estudiantes en el manejo eficiente de la plataforma de trabajo Moodle. Por lo que la planeación, ejecución, análisis e implementación de un modelo de trabajo aseguró el cumplimiento de los objetivos del PTI en el nuevo contexto de un EVA.

De lo anteriormente descrito surge la pregunta al problema: ¿Cómo gestionar el PTI a través de una EVA para alcanzar los objetivos de aprendizaje?

Objetivo

Gestionar el proyecto de tarea integradora en un EVA aplicando el ciclo de Deming (PDSA), con los estudiantes de cuarto cuatrimestre de la carrera de PIA.

Descripción del Método

Marco teórico

A continuación, se presentan elementos teóricos que sustentan el caso de estudio.

El ciclo PDSA: “Por las siglas en inglés de Planificar (Plan), Hacer (Do), Estudiar (Study), Actuar (Act) “es un método sistemático para la resolución de problemas”, (Summers, 2006). El PDSA, hace énfasis en la necesidad de identificar la causa raíz del problema para encontrar la mejor solución.

Trabajado en equipo: Involucra comunicación efectiva bidireccional, como lo mencionan Obispo y González (2020), en su artículo “COVID-19: claves para gestionar el compromiso con el talento en la incertidumbre”, es un reto para las organizaciones, ya que no solo hay que crear contenidos, sino, *sumar el ejercicio de responder para generar espacios de expresión*, estar cerca para escuchar y trabajar en la toma de decisiones ganar-ganar, anticiparse a las necesidades mediante una comunicación proactiva para mejorar conexión y el compromiso con ellos.

¹ M.C. María Gabriela Pérez Ramos es Profesora Tiempo Completo de la Carrera de Procesos Industriales en Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla. gabriela.perez@uth.edu.mx (autor corresponsal)

² M.A.D. Prudencio Tlapale Hernández es Profesor de Tiempo Completo de la Carrera de Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla. prudencio.tlapale@uth.edu.mx

³ M.A. Víctor Hugo Merino Muñoz es Profesor de Tiempo Completo de la Carrera de Procesos Industriales en la Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla. victor.merino@uth.edu.mx

⁴ M.E. Lida Zoraida Jiménez es Profesora Tiempo Completo de la Carrera de Desarrollo Empresarial en Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla. zoraida.jimenez@uth.edu.mx

⁵ T.S.U. Daniela Astrid Cozatl Flores es Estudiante de Ing. En Procesos Industriales en Universidad Tecnológica de Huejotzingo, Puebla. 3519111005@uth.edu.mx

Entorno virtual de aprendizaje (EVA). A partir del análisis en Silva (2011), se puede resumir un EVA como un espacio formativo, bien estructurado en el que se crean materiales informáticos, en función de objetivos y aprendizajes a alcanzar, también es un espacio social con interacción síncrona, asíncrona y con posibilidades de compartir espacios.

Metodología de proyectos integradores formativos: “Es una estrategia de desarrollo y evaluación de las competencias de los estudiantes, mediante la resolución de problemas pertinentes de diferentes contextos, mediante acciones de dirección, planeación, actuación y comunicación de las actividades realizadas y los productos logrados” (Dirección de Docencia de la DGEST, 2013),

Planeación Avanzada de la calidad (APQP): Provee un marco de referencia usado por la industria automotriz para desarrollo de nuevos productos; las etapas son: planeación y definición del producto, diseño y desarrollo del producto, diseño y desarrollo del proceso, validación y producción. (Escalante, 2008)

Método

Proceso de implementación del Modelo PDSA-DGEST para PIA en UTH

La implementación del modelo propuesto para desarrollar el PTI en un entorno virtual de aprendizaje se resume en el cuadro 1, se hace énfasis en que los docentes gestionaron el proceso a través del PDSA, mientras que los estudiantes trabajaron con la propuesta de la DGEST.

<p style="text-align: center;">PDSA Equipo docente</p>	<p style="text-align: center;">DGEST Equipos de estudiantes de 4°cuatrimestre</p>
<p>Planear (P): Mediante lluvia de ideas se identificaron los problemas a solucionar para la gestión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de coordinación entre los equipos • Falta de equipos de cómputo por alumno • Falta de comunicación efectiva entre docentes, tutores y equipos de los PTI. • No definir en tiempo los productos de aprendizaje (PA), de cada una de las asignaturas • Alguno docentes no realizan en tiempo las observaciones de mejora a los PTI • Los estudiantes no realizan las correcciones correspondientes en tiempo y forma. • No actualizar el documento final de PTI al cumplir las fechas de entrega • Presentar y evaluar el PTI de manera presencial de 15 a 20 min por equipo. • Lo anterior generaba invertir al menos 8 horas de clase por docente. <p>De los problemas anteriores se plantea la meta de la ecuación</p> $\text{Cumplimiento del 100\% del PTI} = \frac{\text{Numero de productos de aprendizaje (PA)}}{\text{Total de productos de aprendizaje}}$	<p>Direccionamiento: Definir la meta de cumplimiento de 100% de PA Definir un líder de equipo.</p> <p>Planeación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar y aclarar dudas sobre los (PA) solicitados por asignatura. • Asignar roles y responsables en el equipo • Planear reuniones virtuales del equipo • Asignar fechas de entrega.

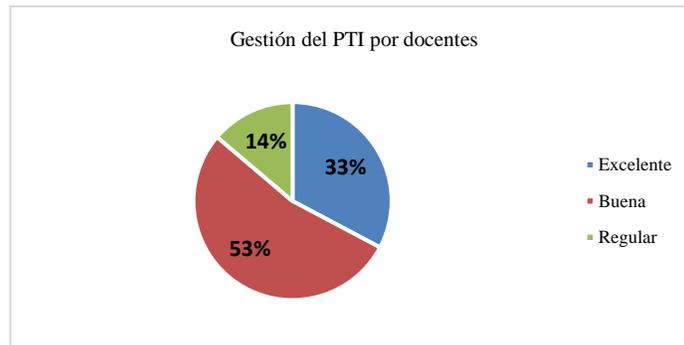
<p style="text-align: center;">PDSA Equipo docente</p>	<p style="text-align: center;">DGEST Equipos de estudiantes de 4^ocuatrimestre</p>										
<p style="text-align: center;">Hacer (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asignar un coordinador de PTI acorde al perfil de la carrera • Actualizar equipos de trabajo en cada grupo, y asegurar al menos un equipo de cómputo para desarrollar el proyecto • Realizar reuniones con docentes y tutores para definir: instrumentos de evaluación y PA por asignatura, fechas, formato de presentación, check list de seguimiento. El cual es compartido en Google Drive. • Dar seguimiento y actualizar el estatus de cada proyecto por asignatura en el check list • Capacitar a los alumnos en un curso básico de edición de video online para presentar el PTI. (realizado por una docente especialista de la carrera) • Definir fechas de reunión para seguimiento con los docentes sobre avances de los PTI • Definir entre alumnos y docentes resultados a presentar en el video final de PTI 	<p style="text-align: center;">Actuación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestionar el tiempo para desarrollar PA través de reuniones virtuales, plataforma de trabajo, clases en línea de las asignaturas. • Desarrollar PA solicitado, entre los cuales se puede mencionar: <table border="1" data-bbox="846 562 1393 932" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Herramientas avanzadas de la calidad</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Documentos técnicos del APQP hasta la etapa 3.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Diseño asistido por computadora</td> <td style="padding: 2px;">Planos en 2D, ensamble de partes, Sketches y diseño de partes para generar un modelo mecánico en 3D.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Hidráulica y neumática industrial</td> <td style="padding: 2px;">Circuitos hidráulicos o neumáticos, propuesta de automatización del proceso de manufactura.</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Estructura y propiedades de los materiales</td> <td style="padding: 2px;">Describen: nomenclatura, estructura, proceso, propiedades físicas y mecánicas y aplicaciones de los materiales</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Formación sociocultural</td> <td style="padding: 2px;">Tipos de liderazgo, estrategias de solución de conflictos</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Tomar curso de edición de video • Realizar las correcciones • Realizar el video de presentación de resultados 	Herramientas avanzadas de la calidad	Documentos técnicos del APQP hasta la etapa 3.	Diseño asistido por computadora	Planos en 2D, ensamble de partes, Sketches y diseño de partes para generar un modelo mecánico en 3D.	Hidráulica y neumática industrial	Circuitos hidráulicos o neumáticos, propuesta de automatización del proceso de manufactura.	Estructura y propiedades de los materiales	Describen: nomenclatura, estructura, proceso, propiedades físicas y mecánicas y aplicaciones de los materiales	Formación sociocultural	Tipos de liderazgo, estrategias de solución de conflictos
Herramientas avanzadas de la calidad	Documentos técnicos del APQP hasta la etapa 3.										
Diseño asistido por computadora	Planos en 2D, ensamble de partes, Sketches y diseño de partes para generar un modelo mecánico en 3D.										
Hidráulica y neumática industrial	Circuitos hidráulicos o neumáticos, propuesta de automatización del proceso de manufactura.										
Estructura y propiedades de los materiales	Describen: nomenclatura, estructura, proceso, propiedades físicas y mecánicas y aplicaciones de los materiales										
Formación sociocultural	Tipos de liderazgo, estrategias de solución de conflictos										
<p style="text-align: center;">Estudiar (S):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminar la falta de comunicación con un check list de seguimiento compartido: lo que permitió actualizar información en tiempo • Capturar las observaciones a cada equipo por los docentes de asignatura. • Entablar comunicación continua y permanente entre docentes, tutores y estudiantes 	<p style="text-align: center;">Solución del problema</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar correcciones a los productos de aprendizaje solicitados por los docentes de cada asignatura • Implementar técnicas de solución de problemas en el equipo 										
<p style="text-align: center;">Actuar (A):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementar un check list de seguimiento de los proyectos. • Realizar video llamadas por Meet para seguimiento al PTI • Establecer y estandarizar el formato de presentación de PTI. • Docentes, director y secretario académico deben participar en la etapa de comunicación del PTI. • Tutor programa link de enlaces por Meet para comunicar resultados 	<p style="text-align: center;">Comunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apertura de la presentación del PTI por parte del Director y Secretarios académico • Presentación de resultados de los 12 equipos, lo que representan el total de 109 alumnos. • Transmisión en vivo Facebook en el siguiente. • Entregar productos de aprendizaje en una carpeta de GOOGLE DRIVE, por equipo y grupo. 										

Cuadro 1. Modelo PDSA-DGEST para PIA en UTH

Resultados

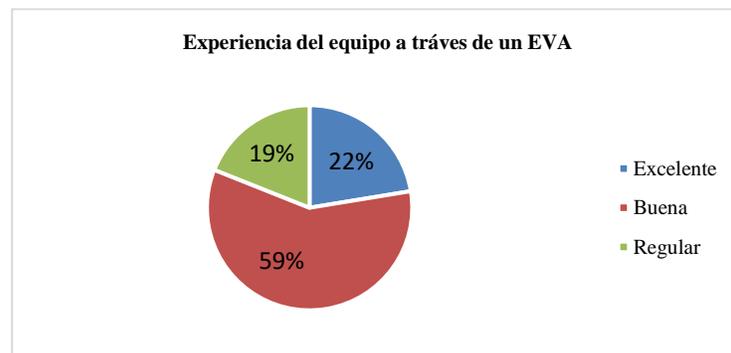
Para identificar oportunidades de mejora, al finalizar el cuatrimestre se aplicó un cuestionario para evaluar el proceso de gestión de PTI a una muestra aleatoria de 72 alumnos participantes. Los resultados se explican continuación.

La gráfica 1, representan la evaluación al proceso de gestión a través de un EVA. El 32.8 % de los estudiantes lo consideró excelente, 53.4% bueno y el 13% regular. Por lo que es necesario mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.



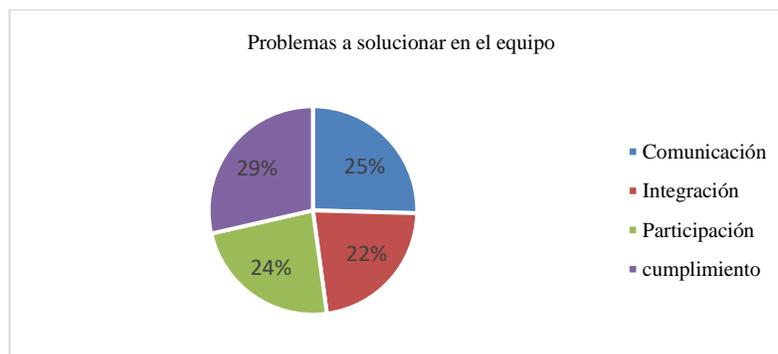
Gráfica 1. Gestión del PTI por docentes

La gráfica 2, representa la experiencia del equipo para el desarrollo del PTI en línea, en la que el 22.4 % considera que su experiencia excelente, el 58.6% buena y el 18.9 % regular. Lo que indica la necesidad de implementar estrategias para motivarlos a través de éstas experiencias de aprendizaje.



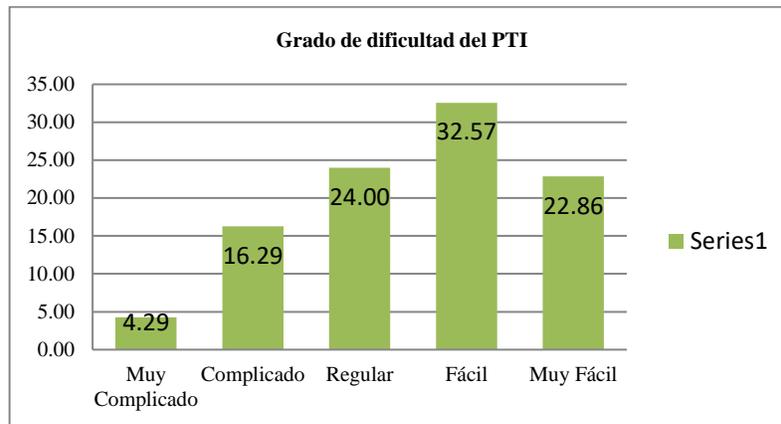
Gráfica 2. Experiencia del equipo a través de un EVA

La gráfica 3, permitió identificar la necesidad de fortalecer la administración del tiempo y la integración de los equipos para mejorar la comunicación y la participación, que permitan solucionar los problemas presentados.



Gráfica 3. Problemas presentados en el desarrollo del PTI por el equipo

Los resultados de la gráfica 4, muestran que al 55.4 % de los estudiantes, les resulto fácil o muy fácil realizar el PTI. Sin embargo, es necesario trabajar con el restante 44.58%, ya que indican cierto grado de dificultad para realizar el proyecto.



Gráfica 4. Grado de dificultad del PTI

Comentarios Finales

En este trabajo se presentó el proceso para desarrollar los PTI a través de la implementación del PDSA, lo que permitió orientar el trabajo de docentes y estudiantes en un contexto de confinamiento. Así mismo los resultados estadísticos descriptivos ayudaron a identificar mejoras al proceso de enseñanza aprendizaje a través de un EVA, para un proceso de mejora continua con acciones que permitan a los estudiantes alcanzar las competencias al concluir sus estudios de TSU, independientemente de la modalidad en la que se trabaje, (línea o presencial).

Se logró la meta establecida del 100% de PA desarrollados y entregados, derivado del seguimiento realizado por todos los involucrados en tiempo y forma.

Entre los resultados alcanzados en la fase de comunicación del PTI en línea, se logró reducir el tiempo invertido por cada docente, pasando de 8 a 2:30 horas. Se concluye que las tecnologías de la información con plataformas de trabajo y redes sociales, se convirtió en una herramienta rutinaria de enseñanza- aprendizaje, de ahí que cada equipo se presentó por Google Meet, con enlaces en vivo por Facebook de manera síncrona y asíncrona, participando alumnos, maestros y público interesado, la figura 1 , ejemplifica la etapa final del PTI (Yo Soy PIA, 2020).



Figura 1. Presentación de PTI en línea

Recomendaciones

Se recomienda continuar trabajando en la comunicación y el manejo de conflictos para cumplir con los productos de aprendizaje de cada una de las asignaturas. A pesar de que los cumplieron la meta del 100% de los PA, se focalizaron equipos con los que es necesario mejorar la integración y manejo de conflictos, así como fortalecer a quienes trabajan coordinadamente para solucionar problemas que se presenten.

Referencias

- Dirección de Docencia de la DGEST. (2013). *Proyectos integradores para el desarrollo de competencias profesionales del SNIT*.
- Escalante, V. E. (2008). *Seis - Sigma. metodología y técnicas*. México: Limusa.
- Obispo, María ; González Natal, David;. (16 de Julio de 2020). DESAFÍO: COVID-19. (I. LLYC, Ed.) 85, 86.
- Silva Quiroz, J. (2011). *Diseño y moderación de entornos virtuales de aprendizaje (EVA)*. Santiago de Chile, Chile: UOC.
- Summers, D. C. (2006). *Administración de la calidad*. México: Pearson Educación .
- Tiscareño, A. M. (2021). Estrategias didácticas para lograr un aprendizaje significativo en la modalidad en línea ante el Covid-19. In C. G. Villalpando Sifuentes, *La educación en tiempos de pandemia*. México: Fotamara.
- Yo Soy PIA. (09 de Diciembre de 2020). *Yo Soy PIA*. Retrieved 20 de Agosto de 2021 from <https://www.facebook.com/YoSoyPIA/videos/1629821613868606>

Apéndice

Cuestionario utilizado en la investigación

1. ¿Cómo consideras la gestión por parte de los docentes de PIA para desarrollar y presentar los proyectos de TI en línea?
2. ¿Cómo evalúas tu experiencia en el equipo para la gestión del PTI en línea?
3. Del 1 al 5, evalúa los problemas de comunicación, integración, participación, cumplimiento) que afrontaron en el equipo, donde 1 es lo más complicado y 5 es lo menos complicado (
4. ¿Cuál fue el grado de dificultad para realizar el proyecto?
5. ¿Cómo consideras la aplicación de conocimientos para el desarrollo del PTI?

Índice de Masa Corporal e Inseguridad Alimentaria en el Hogar de Adolescentes de un Municipio del Estado de México, México

M.C. María Luisa Pérez Robledo¹, Dra. en C. Ed. Margarita Marina Hernández González²,
Dr. En Fil. Mario Enrique Arceo Guzmán³

Resumen— El índice de Masa Corporal (IMC) es una herramienta para la detección de obesidad, importante factor de riesgo en el desarrollo de enfermedades. En los hogares con inseguridad alimentaria (IA) el sobrepeso y la obesidad son altamente prevalentes en los miembros de la familia. **Objetivo:** identificar la relación del IMC con los niveles de IA en el hogar de adolescentes de un Municipio del Estado de México, México. Se realizó un estudio transversal y descriptivo. **Método.** Se efectuó la estimación de peso y talla para clasificar el IMC con base en los criterios de la OMS. El nivel de IA se determinó a través de la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria. **Resultados.** El 75% de los adolescentes participantes presentan sobrepeso y el 20% tiene obesidad. La IA leve se identificó en el 60 % y la moderada en el 40%.

Palabras clave—IMC, inseguridad alimentaria, adolescentes, sobrepeso, obesidad.

Introducción

El índice IMC es el indicador de adiposidad más comúnmente usado en la población y la composición corporal se monitoriza regularmente para identificarla cuando es de alto riesgo y contribuye a la carga futura de la enfermedad. Este índice es una herramienta para diagnosticar la obesidad; factor de riesgo para el desarrollo de distintas enfermedades, y cuya prevalencia permite diseñar políticas de salud pública. Este índice, en tiempos recientes se ha recomendado para la evaluación de niños y adolescentes. Parece haber consenso en que los diferentes criterios internacionales disponibles, pueden usarse de manera indistinta en la evaluación del sobrepeso y la obesidad (Secretaría de Salud, 2018).

La clasificación actual de la Obesidad propuesta por la OMS está basada en el IMC, el cual corresponde a la relación entre el peso expresado en kilos y el cuadrado de la altura, expresada en metros. De esta manera la obesidad equivale a un IMC superior a 30 kg/m², y cuando es mayor a 25 y 29.9 kg/m², refleja la existencia de sobrepeso con riesgo de desarrollar obesidad (Keys et. al. 1972). El sobrepeso en la edad pediátrica es un problema de salud pública en países desarrollados y en vías de desarrollo cuya presencia en edades tempranas es factor de riesgo en enfermedades coronarias en edad adulta; de ahí la importancia de prevenir, detectar, y tratar oportunamente.

La obesidad, enfermedad poligénica en la cual la información genética es modulada por factores ambientales a lo largo de la vida, con comorbilidades que aumentan el riesgo de mortalidad precoz. Además, en el adolescente determina una importante comorbilidad psicosocial, que disminuye su calidad de vida (Ponce et. al. 2010).

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), refiere que existe seguridad alimentaria cuando: "todas las personas tienen en todo momento acceso físico y económico a suficientes alimentos inocuos y nutritivos para satisfacer sus necesidades y sus preferencias, a fin de llevar una vida activa y sana". Por el contrario, un acceso nulo o incierto a los alimentos se define como inseguridad alimentaria (IA) (Mundo-Rosas, et al. 2013).

Las consecuencias de la IA para los hogares y los individuos que la padecen son múltiples, diversos estudios sustentan su asociación con variables nutricionales y no-nutricionales que incluyen: dietas poco saludables y con

¹. María Luisa Pérez Robledo . Médico Cirujano residente de la Especialidad en Salud Pública, Facultad de Medicina. Universidad Autónoma del Estado de México. marialuisa.perezro13@gmail.com (autor correspondiente)

² Margarita Marina Hernández González. Doctora en Ciencias de la Educación, Catedrático de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. marhg53@hotmail.com

³ Mario Enrique Arceo Guzmán. Doctor en Filosofía de la Educación, Coordinador de la Especialidad en Salud Pública de la Facultad de Medicina, Universidad Autónoma del Estado de México. marceo2002@gmail.com

deficiencia de nutrientes, pobre estado de salud, riesgo para enfermedades crónicas, depresión y estrés en mujeres, mayor riesgo de sobrepeso y obesidad, especialmente en mujeres adolescentes. En adultos que viven en hogares que padecen IA puede aumentar el riesgo de tener un pobre estado de salud y de desarrollar enfermedades crónicas y otros efectos negativos tales como el sobrepeso y la obesidad, los cuales han alcanzado niveles epidémicos en México.

Carreño et al, (2016), señala que la evaluación de la IA es de gran importancia, ya que una alimentación óptima en las primeras etapas de la vida contribuirá al buen crecimiento y desarrollo del individuo, repercutiendo en el estado de salud durante cualquier edad, disminuyendo el riesgo a desarrollar enfermedades crónico degenerativas y sus consecuencias; cabe destacar que el rendimiento escolar se ve afectado por un acceso limitado de alimentos para cubrir las necesidades diarias del menor; además tiene repercusiones graves en el estado emocional del individuo.

La IA en el hogar de los adolescentes es reconocido actualmente como uno de los retos más importantes y problemas de salud pública para México y para el mundo entero, ya que tiene un efecto negativo sobre el proceso salud-enfermedad. Actualmente el sobrepeso y la obesidad asociados con IA son un problema que crece a gran velocidad en todos los grupos de edades, por lo que su medición adecuada de forma directa por medio de la experiencia de los hogares se ha constituido en un componente esencial de los esfuerzos por superarlo, por lo que programas de asistencia, social, académicos e instituciones se enfocan en identificar sus causas y consecuencias.

Ante este panorama, surge el interés por realizar esta investigación, con el propósito de caracterizar el IMC en los adolescentes e identificar los factores relacionados con la IA; hallazgos que permitirán realizar propuestas que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los adolescentes del Estado de México.

Descripción del Método

Se realizó un estudio transversal y descriptivo en una escuela secundaria pública del Municipio de Ecatepec, México; contando con la participación de 20 adolescentes de entre 12 y 15 años. Previa autorización de las autoridades de la escuela participante, se efectuó una plática con padres de familia de los adolescentes escolares, el propósito fue darles a conocer los objetivos de la investigación, solicitándoles a la vez su autorización a través de la firma del consentimiento informado para contar con la participación de sus hijos, además del asentimiento por parte de los alumnos, dándoles a conocer las actividades a desarrollar para determinar el IMC, y para el llenado del instrumento de investigación.

Seguidamente se efectuó la estimación de peso y talla para clasificar el IMC con base en los criterios de la OMS, y a través de una cédula de recolección de datos, se registraron las variables de estudio: sexo, edad, grado escolar, ingreso y tipo de familia, además del IMC. Para determinar la presencia y grado de IA se les aplicó la Escala Latinoamericana y Caribeña de Seguridad Alimentaria. Se realizó un análisis descriptivo de las variables.

Resultados

Los hallazgos identificados en los adolescentes escolares con respecto al IMC reflejan que el 75% presenta sobrepeso, cifra que supera al 24.7% reportado a nivel nacional y el 28% para el área metropolitana de la ciudad de México (ENSANUT 2016); el 20% cursa con obesidad y únicamente el 5% se encuentra en normo peso. De los participantes del sexo femenino el 45% se encuentra con sobrepeso; y en los del sexo masculino, el 30% presenta sobrepeso, y el 20% tiene obesidad. Datos que muestran que en el sexo femenino predomina el sobrepeso, y en el masculino la obesidad.

Con respecto a la distribución del IMC de acuerdo con la edad, en los participantes de 12 años, el sobrepeso se identificó en el 10% y la obesidad en el 5%, en los de 13 años, el 20 % presenta sobrepeso, cifra que es menor al 30% reportado por Melgar-Quiñones y Rodríguez-Magallanes, para este grupo etario; en los de 14 años, el 25 % tiene sobrepeso, y en los de 15 años esta categoría se encontró en el 20% y la obesidad en un 15%. Es evidente que la frecuencia de sobrepeso predominó en los participantes de 14 años y la obesidad en los de 15 años. (Cuadro No. 1).

Cuadro No. 1
Distribución Índice de masa corporal de acuerdo con la edad.

<i>Género</i> <i>INSEGURIDAD ALIMENTARIA</i>	12		13		14		15		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
BAJO PESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NORMAL	0	0	1	5	0	0	0	0	1	5
SOBREPESO	2	10	4	20	5	24	4	20	15	75
OBESIDAD	1	5	0	0	0	0	3	15	4	20
TOTAL	3	15	5	25	5	24	7	35	20	100

Fuente: Concentrado de Datos.

Nota Aclaratoria: F: frecuencia, %: porcentaje

La distribución del IMC de acuerdo con el grado escolar arrojó los siguientes resultados: el 10% de los participantes del primer grado tienen sobrepeso y el 5% presenta obesidad; en los de segundo grado, se identificó sobrepeso en un 25% y obesidad en el 10%; y en los que cursan el tercer grado, el 40% tiene sobrepeso y un 5% presenta obesidad, cifras que destacan que en los participantes de segundo grado predominó la obesidad, y en los del tercer grado el sobrepeso.

El IMC de acuerdo con grado de IA se distribuyó de la siguiente manera: el 5% de los alumnos que tienen normo peso tienen un nivel de IA moderada; de los que presentan sobrepeso (75%), el 45% cursa con un grado de IA leve y en el 30% la IA es moderada, así mismo se puede observar que de los alumnos que tienen obesidad (20%), el 15% se encuentra en IA leve y el 5% en IA moderada. Estos resultados concuerdan con las cifras referidas por Rosas, Vshamah-Levy, mencionando que, en el año 2013, el 70.2% los adolescentes de la CD de México cursaron con sobrepeso, y en el 2015, esta cifra se incrementó a 78.3%, no obstante, en ambos casos presentaron IA moderada.

El 75% de los participantes forman parte de una familia nuclear, de estos el 5% tiene un IMC de normalidad, el 55% presenta sobrepeso, y el 15% cursa con obesidad, y en los que pertenecen a una familia extensa, el 20% presenta sobrepeso, y el 5% tiene obesidad, estos datos nos permiten inferir que los adolescentes integrados a una familia nuclear presentan mayor porcentaje de sobrepeso.

En relación con la distribución del IMC de acuerdo al nivel de ingresos quincenales, se encontró que el 5% que presenta sobrepeso, pertenece a familias que perciben de \$ 2000.00 - \$ 3000.00, y en aquellas cuyos ingresos ascienden a \$ 4001.00 o más, el 5% se encuentra en normo peso, el 75% tiene sobrepeso y el 20% presenta obesidad. Vega, Orille y Erwin (2014), mencionan que los grupos con nivel económico bajo tiende al sobrepeso y a la obesidad.

Con respecto al grado de IA, en el 60% es leve y en el 40% es moderada, esta última cifra supera al 17.7%, referido para México en la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, además la cifra de IA leve es un poco menor al 70%, reportado en el estudio realizado en el 2014 en Cuernavaca Morelos.

En el sexo femenino las categorías de IA leve y moderada presentan similar frecuencia (25%), y en el masculino la categoría leve se presentó en el 35% y la moderada en el 15% respectivamente (Cuadro No.2), cifras no equiparables a las referidas en el estudio realizado en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en el año 2016, en el que se menciona que el porcentaje de IA en mujeres fue mayor al de los hombres adolescentes, sin hacer referencia al grado de IA.

Cuadro No. 2

Grado de Inseguridad alimentaria de acuerdo con el sexo de los participantes.

<i>Género</i> <i>INSEGURIDAD ALIMENTARIA</i>	FEMENINO		MASCULINO		Total	
	F	%	F	%	F	%
LEVE	5	25	7	35	12	60
MODERADA	5	25	3	15	8	40
SEVERA	0	0	0	0	0	0
TOTAL	10	50	10	50	20	100

Fuente: Concentrado de Datos.

Nota Aclaratoria: F: frecuencia, %: porcentaje

Con relación al grado de IA, en los alumnos de 12 años, fue leve en el 15%; en los de 13 años, la categoría leve y moderada se presentó con la misma frecuencia (15%); en los de 14 años, la IA leve se identificó en el 20% y la moderada en el 10%, y en los de 15 años estas categorías fueron del 10 % y 15 % respectivamente. Cabe destacar que en los participantes de 12 y 14 años predominó la IA leve, y la moderada sobresalió en los de 15 años. Considerando el grado de IA de acuerdo al grado escolar de los participantes, se identificó que en los de primer grado, únicamente se identificó IA leve (15%), en los del segundo grado la categoría leve se presentó en un 25% y la moderada en un 15%, y los alumnos que cursan el tercer grado estas mismas categorías de IA se observaron en un 20% y 25% respectivamente. Cabe destacar que la IA leve fue más frecuente en los adolescentes que cursan el segundo año y la categoría moderada en los de tercer grado.

Con respecto al grado IA de acuerdo con el tipo de familia, destaca la categoría leve en los participantes que pertenecen a una familia nuclear (50%), identificándose en el 25% IA moderada, y aquellos que forman parte de una familia extensa, la categoría leve se identificó en el 10 % y la moderada en el 15%. (Cuadro No.3)

Cuadro No. 3

Grado de la Inseguridad alimentaria por tipo de familia.

<i>Género</i> <i>INSEGURIDAD ALIMENTARIA</i>	NUCLEAR		EXTENSA		MONOPARENTAL		NO PARENTAL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
BAJO PESO	10	50	2	10	0	0	0	0	12	60
NORMAL	5	25	3	15	0	0	0	0	8	40
SOBREPESO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	15	75	5	25	0	0	0	0	20	100

Fuente: Concentrado de Datos.

Nota Aclaratoria: F: frecuencia, %: porcentaje

Con relación a la distribución del grado de IA de acuerdo con el nivel de ingresos, en aquellos participantes cuyas familias perciben quincenalmente de \$3001.00 a \$ 4000.00, el 10% se encuentra en IA moderada, y en los que los ingresos son de \$ 4001.00 o más, el 60 % presenta una IA leve y el 30% una IA moderada.

Comentarios Finales

Conclusiones

Se identificó que el 75% de los participantes presentan sobrepeso y el 20% obesidad, además la frecuencia de IA leve y moderada son altas (60 % y 40% respectivamente), hallazgos que son preocupantes considerando la cantidad de adolescentes participantes. Resalta la frecuencia de sobrepeso en las mujeres (45%), y de manera general en los adolescentes de 14 años que cursan el tercer grado escolar. El mayor porcentaje de adolescentes están integrados a una familia nuclear (55%) con un nivel de ingresos de \$ 4001.00 y más (70%), y con un grado de IA leve (60%), no obstante, el 40% cursa con un grado de inseguridad moderado. Cabe destacar que en los participantes de 12 y 14 años fue más frecuente la IA leve, y la moderada en los de 15 años, sin embargo, no se identificó IA severa; categoría que se menciona en los datos del INEGI (2016) para el Municipio de Ecatepec, que es catalogado con el nivel más alto de pobreza del Estado de México.

Recomendaciones

Ante la magnitud de los resultados es necesario implementar intervenciones costo efectivas y factibles para la prevención y control del sobrepeso y la obesidad, además de políticas públicas para transformar el ambiente obeso génico a través de un Sistema Alimentario Sostenible y Sensible, que permita el acceso a los alimentos para satisfacer las necesidades nutricionales, por lo que resulta necesario involucrar oportunamente a todos los actores en las acciones para atenuar la problemática relacionada con el sobrepeso y la obesidad, además de fortalecer la seguridad alimentaria.

Referencias

- Carreño, M.Á; Sánchez-León, M, Díaz-Bustamente, A. (2016). Inseguridad alimentaria en los estados de México: un estudio de sus principales dimensiones. Economía, Sociedad y Territorio, XVI pág.:459-483.
- Keys A., Fidenza F., Karvonen M., Kimura N., Taylor Classification indices of relative weight and obesity. J chron dis 1972, pág.: 329-343.
- Mundo-Rosas, V, Shamah-Levy, T, y Rivera-Dommarco, J.A. (2013). Grupo de Seguridad Alimentaria en México. Epidemiología de la Inseguridad alimentaria en México sobre peso y obesidad. Salud Pública de México, vol. 55, núm. 2, pp. S206-S213
- Ponce y Cols. El Sobrepeso, obesidad y tejido adiposo", Revista médica. vol. 11 No. 2, Abril-Junio 2010, Pág.: 1-8.
- Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-174-SSA1-1998, definición y clasificación del índice masa corporal, sobrepeso, y obesidad. Para el manejo integral de la obesidad. México: NOM-174-SSA-1998, (Consultada el día 4 de noviembre del 2012).

Factores de Resiliencia Asociados a Violencia Escolar en Alumnos, Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero, 2020

M.C. Abigail Mariana Pérez Torres, Ph. D. Mario Enrique Arceo Guzmán, Dr. en C.S. Víctor Manuel Elizalde Valdés, Dra. en C.Q. Martha Liliana Palacios Jaimes

Resumen - En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en la Universidad Autónoma del Estado de México; a través de un estudio con 90 alumnos del Centro Escolar Alfredo del Mazo, inscritos al plantel durante el ciclo escolar 2020-2021, para demostrar que existe una asociación estadísticamente significativa entre factores de resiliencia y violencia escolar; participaron niños de entre 9 y 14 años de edad, mediante la contestación de dos instrumentos de investigación, la Escala de Resiliencia en la Escuela (ERE) y el Cuestionario de Violencia Escolar (CUVE-R). Con una Chi cuadrada calculada de 23.01 y una Chi de tabla de 11.070, un nivel de confianza de 95 y una significancia de 0.05, se concluye que existe una asociación estadísticamente significativa entre los factores de resiliencia y la violencia escolar, en los alumnos del Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero.

Palabras clave – resiliencia, asociación estadística, violencia escolar, alumnos

Introducción

La violencia escolar no es un hecho aislado, alejado de otros tipos de violencia. La violencia escolar es un fenómeno que es necesario estudiar atendiendo a multitud de factores que se derivan de la situación evolutiva de los protagonistas, de sus condiciones de vida y de sus perspectivas de futuro. Mientras más se vive en y con violencia, se aprende a tolerarla más e incluso se ve como algo natural. Cuando la violencia se convierte en parte del medio ambiente, la posibilidad de reconocerla disminuye y, por lo tanto, es introyectada por quienes la viven como algo natural; para advertirla, es necesario que aumente, sólo se reconoce en su nueva expresión porque el resto ya es parte de lo dado y, por lo dado, nadie se asombra.

Debido a incremento del ejercicio de violencia en niños en edad escolar; es importante estudiar la violencia escolar, porque, no es posible demeritar su importancia como problema de Salud Pública, ya que si no se trabaja sobre ella para disminuir su presencia, a largo plazo podrá causar un impacto verdadero en futuras generaciones, abriendo la puerta para originar violencia de género, violencia intrafamiliar, delincuencia, enfermedades mentales, adicciones, entre otros problemas reales de Salud Pública en un futuro.

Es pertinente ampliar el conocimiento establecido acerca de la violencia escolar y de gran importancia hacerlo en poblaciones sobre las cuales sea posible intervenir, logrando conocer la relación que tiene la violencia escolar con los factores de resiliencia, la forma en que se puede incidir en éstos, y con ello, crear un modelo de intervención educativa, que sea aplicable a diferentes sociedades y establezca bases firmes y reales sobre la presencia, comportamiento y maneras de disminuir dicho problema.

La violencia es parte de la vida cotidiana, y puede manifestarse en cualquiera de las relaciones sociales que se entablen; en la familia se aprende a reconocer y respetar o no los derechos de las demás personas y se transmiten las expectativas y conductas esperadas para cada uno de sus miembros, situaciones que posteriormente se ven reflejadas en el ámbito escolar. Por lo anterior, estudiar el desarrollo de la violencia escolar no genera un impacto limitado a la institución en la cual se realice la intervención, sino que busca hacer eco en toda la sociedad dentro de la que los alumnos se desenvuelven.

El arma más poderosa para lograr un cambio de conducta y posteriormente un impacto social, es sin duda, la educación, pues a través de ella, es posible concientizar al individuo sobre la importancia de fortalecer los factores de resiliencia a lo largo de la vida, y con ello, disfrutar de los beneficios que genera la disminución de la violencia no sólo dentro del aula o la institución educativa, sino también al proyectarlos en la sociedad dónde se desarrollan los individuos involucrados.

Descripción del método

Se llevó a cabo un estudio observacional sobre los factores de resiliencia que se encontraron débiles en 90 alumnos de 4°, 5° y 6° inscritos en el Centro Escolar Alfredo del Mazo, con el fin de identificar su relación con la violencia escolar

en dicha institución educativa. Fue un estudio transversal pues se efectuaron dos mediciones de las variables, una previa y otra posterior a la intervención educativa para evaluar su efecto en los factores de resiliencia y violencia escolar.

Se incluyeron dentro del estudio, alumnos hombres y mujeres, inscritos en el Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero, que tuvieran más de 9 años de edad y menos de 14 años, y que además cuenten con asentimiento informado y consentimiento informado con firma de autorización de padre o tutor.

Para llevar a cabo la recolección de datos para el estudio, se utilizaron dos instrumentos de investigación, la Escala de Resiliencia en la Escuela (ERE) y Cuestionario de Violencia Escolar (CUVE-R) y la asociación estadística se determinó a través de una prueba de Chi cuadrada.

Dentro del horario habitual de clases de los grupos de 4°, 5° y 6° grado; se realizó la aplicación de la Escala de Resiliencia en la Escuela y el Cuestionario de Violencia Escolar, con todos los niños que cumplan con los requisitos para inclusión en el estudio; de manera dirigida y activa durante una sesión, para resolver cualquier duda que pudiera surgir en el transcurso de la resolución.

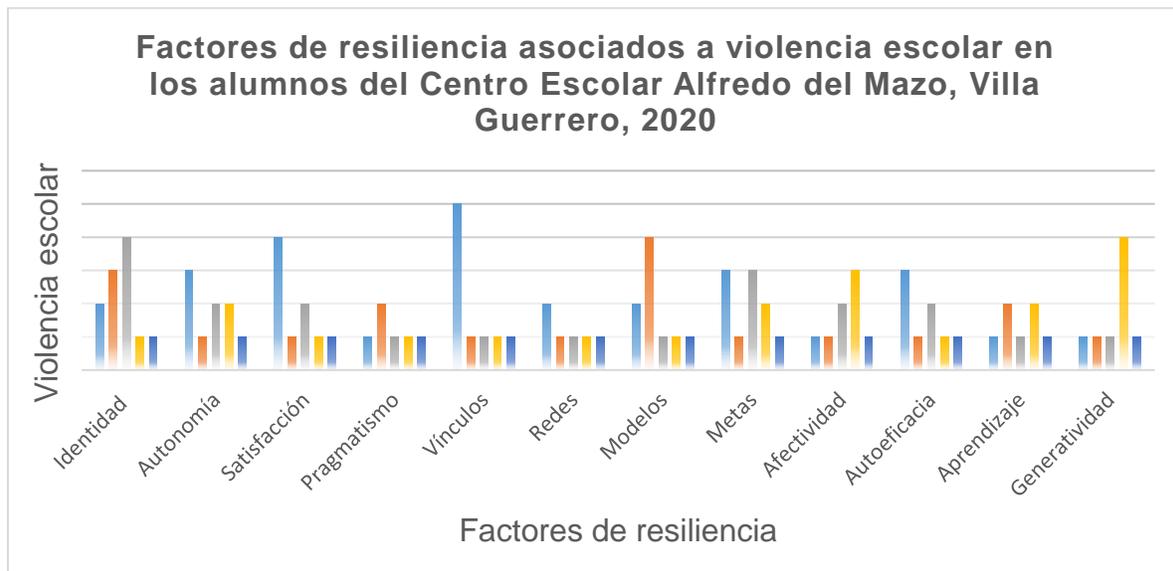
Comentarios finales

Resumen de resultados

Al realizar el análisis de la asociación que existe entre factores de resiliencia y violencia escolar se presenta con mayor frecuencia el factor de identidad y predomina la violencia verbal (Cuadro 1).

Con una Chi cuadrada calculada de 23.01 y una Chi de tabla de 11.070, un nivel de confianza de 95 y una significancia de 0.05, se concluye que existe una asociación estadísticamente significativa entre los factores de resiliencia y la violencia escolar, en los alumnos del Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero.

En el entendido de que los factores de resiliencia y la violencia tienen una asociación estadísticamente significativa, es imperativo que la educación debe constituirse como un instrumento indispensable para prevenir la violencia y mejorar la convivencia, para que de esta forma la humanidad construya una sociedad pacífica, según lo mencionan los autores del artículo “Una educación resiliente para prevenir e intervenir la violencia escolar”, según Diaz et al, 2011.



Cuadro 1: Factores de resiliencia asociados a violencia escolar en los alumnos del Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero, 2020

Según el artículo “Resiliencia. Diferencias por Edad en Hombres y Mujeres Mexicanos”, 2015; en el que se observó una muestra de niños y adolescentes, este grupo de edad apenas está construyendo sus procesos de resiliencia, de ahí

la importancia de fortalecer sus factores dentro de las aulas, haciéndolo de manera equitativa, debido a que este estudio es concordante con el artículo mencionado, en que el género femenino es notablemente más resiliente que el masculino. En contraste con lo que mencionan Prado y Del Águila en el estudio “Diferencia en la resiliencia según género y nivel socioeconómico en adolescentes”, en el que se menciona que no existe una distinción importante entre resiliencia y nivel socioeconómico, durante el desarrollo de este estudio se encontró una asociación estadísticamente significativa. Según los resultados obtenidos en este estudio, no existe una asociación significativa entre violencia escolar y el género de los alumnos, sin embargo, Araceli Mingo en su artículo, “Ojos que no ven... violencia escolar y género”, menciona que se detectaron diferencias en la violencia ejercida por mujeres y varones; los segundos alcanzan mayor proporción. Semejante a lo obtenido en el estudio “Diferencias en la situación socioeconómica, clima y ajuste familiar de estudiantes con reportes de bullying y sin ellos” descrito por Valdés et al en 2012; este estudio demuestra que existe una asociación estadísticamente significativa entre el nivel socioeconómico y la violencia escolar, lo que evidencia la importancia del estudio del contexto familiar para la comprensión del comportamiento violento de los adolescentes dentro de las escuelas.

Conclusiones

Existe una asociación estadísticamente significativa entre los factores de resiliencia y la violencia escolar, en los alumnos del Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero.

Considerando lo anterior, no se rechaza la hipótesis estadística ya que, en los alumnos del Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero, existe un efecto positivo posterior a una intervención educativa y la asociación fue estadísticamente significativa entre factores de resiliencia y violencia escolar.

Con respecto a los factores de resiliencia se encontró que los niños que tienen vínculos fuertes se ven en la posibilidad de ejercer violencia verbal de manera directa hacia otros compañeros, debido a la capacidad de comunicación que tienen. De acuerdo con el grado escolar, los alumnos de sexto grado son más resilientes que los alumnos de grados inferiores, lo cual podría explicarse por la madurez que se va adquiriendo en el proceso de sumar edad, además de la preparación que inician para el cambio de nivel educativo.

Paradójicamente, la violencia escolar también es predominante en los alumnos que cursan el sexto grado, ya que los múltiples cambios físicos y emocionales a los que se enfrentan los alumnos de esa edad, condicionan un desequilibrio en su proceso de madurez.

A la edad de 12 años se presenta un predominio tanto de los factores de resiliencia como de la violencia escolar, en primer lugar, debido a que es la muestra de alumnos de mayor cantidad, sin embargo, coincide también con las manifestaciones de cambio correspondientes a la pubertad.

Los factores de resiliencia se encuentran fortalecidos en mayor medida en el género femenino, con respecto al masculino, posiblemente por la mayor actividad cerebral compleja que éstas desarrollan a lo largo de su vida.

Observando detenidamente la violencia, específicamente la violencia verbal, son precisamente las mujeres quienes la ejercen de manera más frecuente, debido a las limitaciones para agredir físicamente, sin embargo, es un foco rojo para trabajar y evitar abrir la puerta de manera inminente a la violencia física.

Al observar la presencia de factores de resiliencia se concluye que se presentan en mayor medida en el nivel socioeconómico medio; en tanto, la violencia está presente en todos los niveles socioeconómicos, resaltando una diferencia mínima entre el nivel alto y el marginal.

Recomendaciones

Es importante que el Centro Escolar Alfredo del Mazo, Villa Guerrero cuente con personal capacitado para fortalecer la salud mental de los niños y con ello, seguir manteniendo una convivencia armoniosa dentro de la casa de estudios. Es aconsejable que de manera periódica pueda hacerse una evaluación del estado emocional y mental de los alumnos, y con esto, diseñar herramientas de intervención que permitan a los docentes orientar de manera acertada a los niños para su beneficio.

Debido a la accesibilidad de tener a los niños cursando su educación en la misma escuela, sería pertinente dar seguimiento a las evaluaciones cuando éstos avancen a un grado superior, tomando en cuenta que pueden permanecer en el mismo grupo o no, y eso puede intervenir en el ambiente que se genere dentro del aula, e incluso modificar su conducta.

Tomando en cuenta la etapa de la vida en que se encuentran los alumnos estudiados, y los cambios físicos y psicológicos a los que se enfrentan, es fundamental que exista una comunicación estrecha entre ellos y sus profesores, pues esto permitirá la observación oportuna de modificaciones conductuales tanto positivas como negativas, y esto a su vez, la posibilidad de intervenir de manera adecuada.

Es crucial que la educación sea impartida de manera equitativa y sin diferencias de género dentro de la institución, para que los alumnos puedan adquirir las mismas herramientas intelectuales y emocionales, que les permitan desarrollarse plenamente y alcanzar sus objetivos, enfrentando y superando todos los obstáculos con resiliencia suficiente.

Referencias

- Díaz J, Martínez M, Vásquez L, Una educación resiliente para prevenir e intervenir la violencia escolar. Bogotá, Colombia. Itinerario Educativo. 2011.
- González-Arratia N, Valdez J. Resiliencia. Diferencias por Edad en Hombres y Mujeres Mexicanos. Distrito Federal, México. Acta de Investigación Psicológica. 2015.
- Prado R, Del Águila M. Diferencia en la resiliencia según género y y nivel socioeconómico en adolescentes. Universidad Nacional Federico Villarreal. Lima, Perú. 2000.
- Mingo A. Ojos que no ven... Violencia escolar y género. Perfiles Educativos. Distrito Federal, México. 2010.
- Valdés A, Carlos E, Torres G. Diferencias en la situación socioeconómica, clima y ajuste familiar de estudiantes con reportes de bullying y sin ellos. Psicología desde el Caribe. Barranquilla, Colombia. 2012.

Apéndice

ESCALA DE RESILIENCIA EN LA ESCUELA

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	En desacuerdo	Muy en desacuerdo
1.- Yo soy una persona que se quiere a sí misma.					
2.- Yo soy optimista respecto del futuro.					
3.- Yo estoy seguro de mí mismo.					
4.- Yo me siento seguro en el ambiente en que vivo.					
5.- Yo soy un modelo positivo para otros.					
6.- Yo estoy satisfecho con mis amistades.					
7.- Yo soy una persona con metas en la vida.					
8.- Yo soy independiente.					
9.- Yo soy responsable.					
10.- Yo tengo una familia que me apoya.					
11.- Yo tengo personas a quien recurrir en caso de problemas.					
12.- Yo tengo personas que me orientan y aconsejan.					
13.- Yo tengo personas que me ayudan a evitar problemas.					
14.- Yo tengo personas que les puedo contar mis problemas.					

15.- Yo tengo amigos que me cuentan sus problemas.					
16.- Yo tengo metas en mi vida.					
17.- Yo tengo proyectos a futuro.					
18.- Yo tengo en general una vida feliz.					
19.- Yo puedo hablar de mis emociones con otros.					
20.- Yo puedo expresar cariño.					
21.- Yo puedo confiar en otras personas.					
22.- Yo puedo dar mi opinión.					
23.- Yo puedo buscar ayuda cuando la necesito.					
24.- Yo puedo apoyar a otros que tienen problemas.					
25.- Yo puedo comunicarme bien con otras personas.					
26.- Yo puedo aprender de mis aciertos y errores.					
27.- Yo puedo esforzarme por lograr mis objetivos.					

CUESTIONARIO DE VIOLENCIA ESCOLAR

	Nunca	Pocas veces	Algunas veces	Muchas veces	Siempre
1. El alumnado pone apodos molestos a sus compañeros o compañeras.					
2. Ciertos estudiantes roban objetos o dinero del centro educativo.					
3. Hay estudiantes que extienden rumores negativos acerca de compañeros/as.					
4. Algunos estudiantes son discriminados por sus compañeros o por sus buenos resultados académicos.					
5. El profesorado tiene manía a algunos alumnos o alumnas.					
6. Algunos estudiantes graban o hacen fotos a compañeros o compañeras con el móvil, para burlarse.					
7. Los estudiantes hablan mal unos de otros.					
8. Determinados estudiantes son discriminados por sus compañeros/compañeras por sus bajas notas.					
9. El profesorado ridiculiza al alumnado.					
10. El alumnado falta al respeto a su profesorado en el aula.					
11. El alumnado dificulta las explicaciones del profesor o de la profesora con su comportamiento durante la clase.					
12. El profesorado ignora a ciertos alumnos o a ciertas alumnas.					

13. Ciertos estudiantes envían a compañeros o compañeras mensajes con el móvil de ofensa, insulto o amenaza.					
14. Los estudiantes insultan a profesores o profesoras.					
15. El profesorado castiga injustamente.					
16. Algunos estudiantes esconden pertenencias del profesorado o material del centro necesario en su trabajo, para molestarle deliberadamente.					
17. El alumnado insulta a sus compañeros o compañeras.					
18. El profesorado baja la nota a algún o a alguna estudiante como castigo.					
19. Determinados estudiantes golpean a sus compañeros compañeras, bromeando.					
20. Hay estudiantes que graban o hacen fotos a profesores con el móvil, para burlarse de ellos.					
21. Los estudiantes pegan a compañeros o compañeras dentro del recinto escolar.					
22. Hay alumnado que ni trabaja ni deja trabajar al resto.					
23. El profesorado insulta al alumnado.					
24. Algunos estudiantes envían mensajes a compañeros o compañeras a través de las redes sociales (Twitter, Facebook,...) de ofensa, insulto o amenaza.					
25. Algunos estudiantes protagonizan agresiones físicas en las cercanías del recinto escolar.					
26. Algunos estudiantes esconden pertenencias de otros compañeros/compañeras, para fastidiar.					
27. El profesorado no escucha a su alumnado.					
28. Los estudiantes publican en Internet fotos o vídeos ofensivos de compañeros o compañeras.					
29. Algunos estudiantes son discriminados por sus compañeros o compañeras por su nacionalidad.					
30. El alumnado dificulta las explicaciones del profesorado hablando durante la clase.					
31. Los estudiantes publican en Internet fotos o vídeos ofensivos de profesores o profesoras.					

Sistema de Medición de Movimientos Involuntarios para Pacientes de Extremidad Superior, Utilizando Sensores de Aceleración y Sensores de Potencia

Erick Jordi Pérez Tovar¹, Dra. Rocío Ortega Palacios¹ y
M. en C. José Gabriel Vázquez López²

Resumen— Comúnmente, cuando los fisioterapeutas trabajan con pacientes de movimientos involuntarios durante el tratamiento, informan una disminución en la condición del movimiento, esta afirmación corresponde solo a determinaciones empíricas. Por ello, el proyecto mencionado en este artículo propone realizar la cuantificación del movimiento involuntario antes, durante y después de la terapia, con el fin de entregar datos sobre el estado y evolución del paciente a los especialistas. Para la realización de este proyecto se utilizó la metodología experimental. Durante la etapa de procesamiento, se extrajeron las características de las señales obtenidas de la etapa de medición. Con las características obtenidas durante el procesamiento, las señales se clasificaron en dos etapas, logrando separar el movimiento voluntario e involuntario, así como en reposo.

Palabras clave— movimiento involuntario, acelerómetro, electromiografía.

Introducción

Existen diferentes trastornos del movimiento que provocan movimientos espasmódicos erráticos en el miembro superior. Los pacientes son tratados con diferentes terapias físicas para intentar disminuir los movimientos involuntarios. Durante el diagnóstico y tratamiento de los pacientes, comúnmente se realiza una observación a simple vista para identificar la disminución del temblor con la realización de la terapia. Un ejemplo es el diagnóstico de Parkinson mencionado por Anzules donde se utilizan diferentes estudios para realizar el diagnóstico principalmente con imágenes cerebrales y pruebas de laboratorio [1].

Por esta misma razón, se planteó el diseño de un sistema para poder cuantificar el movimiento involuntario y medir sus diferentes magnitudes. Mediante la medición de un acelerómetro y un sensor de potencia dieléctrica, se obtuvieron señales que fueron procesadas usando la STFT (Transformada de Fourier de Tiempo Corto), para obtener sus componentes tiempo-frecuencia, y clasificar las señales usando una SVM (Máquina de Vector de Soporte), para diferenciar el movimiento en reposo, el movimiento voluntario y el movimiento involuntario [2].

Sensores y elementos utilizados

Acelerómetro

Son sensores capaces de medir la aceleración de un objeto al que está adherido, utilizando una masa inercial que detecta los cambios en la aceleración estática y dinámica aplicada a la masa inercial. Existen varios tipos de tecnologías (piezoeléctricas, piezorresistivas, galgas extensométricas, láser, etc.) y diseños que, si bien tienen el mismo propósito, pueden ser muy diferentes entre sí en función de la aplicación a la que vayan destinados y las condiciones en las que deben trabajar. En la figura 1 se describe el acelerómetro capacitivo, que modifica la posición relativa de las placas de un micro condensador cuando se somete a aceleración. El movimiento paralelo de una de las placas del condensador hace que varíe su capacidad. Los acelerómetros capacitivos basan su funcionamiento en la variación de la capacidad entre dos o más conductores entre los que se ubica un dieléctrico, en respuesta a la variación de aceleración [3].

¹ Erick Jordi Pérez Tovar es estudiante de la maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Politécnica de Pachuca, Hidalgo jordi.biomedica@gmail.com (autor correspondiente)

² Dra. Rocío Ortega Palacios es profesora investigadora de la maestría en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Universidad Politécnica de Pachuca, Hidalgo ortega@upp.edu.mx

³ M. en C. José Gabriel Vázquez López es profesor de Ingeniería Biomédica en la Universidad Politécnica de Pachuca, Hidalgo jgvazquez@upp.edu.mx

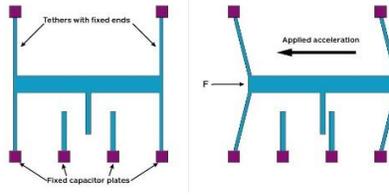


Figura 1. Diagrama de acelerómetro capacitivo [4].

Acelerómetro ADXL345

En la figura 2 se representa el ADXL345, este dispositivo tiene acelerómetro digital de 3 ejes, baja potencia y resolución de 13 bits, se puede utilizar a través del protocolo de comunicación I2C. Es capaz de medir fuerzas de aceleración estáticas y dinámicas hasta ± 16 veces la fuerza de la gravedad. Este acelerómetro se utilizó por su capacidad para realizar mediciones bastante precisas a bajas frecuencias [5].

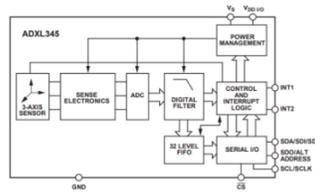


Figura 2. Diagrama de bloques funcionales del acelerómetro.

Sensor de electromiografía AD8232

El diagrama de bloques de AD8232 se representa en la figura 4, este es un bloque de acondicionamiento de señal integrado para aplicaciones de medición de biopotencial. Está diseñado para extraer, amplificar y filtrar pequeñas señales de biopotencial en presencia de condiciones ruidosas, como las creadas por el movimiento o la colocación remota de electrodos. Este sensor es capaz de medir diferentes biopotenciales como ECG, que es su función principal, y EMG, como una de las funciones secundarias de manera eficiente con una fuente de alimentación de baja energía. [8]

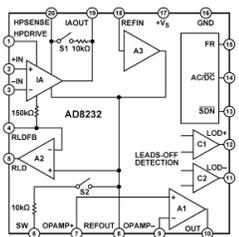


Figura 4. Diagrama de bloques funcionales del AD8232 [8].

ADS1115 Convertidor analógico-digital

El ADS1115 es un convertidor analógico-digital de 16 bits que se comunica mediante el protocolo I2C, tiene cuatro canales de lectura analógica y 3 modos de lectura. También permite amplificar señales con una ganancia programable de 16x, para señales de pequeña amplitud. El esquema del diagrama de bloques interno se muestra en la figura 5. Este convertidor se utilizó para poder comunicar el sensor analógico con la tarjeta Raspberry [9].

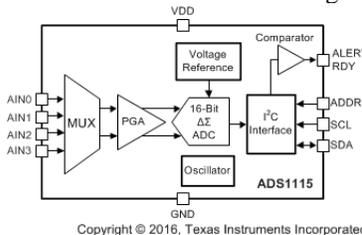


Figura 5. Diagrama de bloques funcional del inversor.

Procesamiento de la señal

Transformada de Fourier en tiempos cortos

La Transformada de Fourier en ventana también se conoce como Transformada de Fourier de Corto Tiempo (STFT). El STFT atraviesa la señal en función de las variables de tiempo y frecuencia. El STFT divide la señal en pequeños segmentos y calcula la transformada de Fourier de cada segmento por separado; de esta forma, se logra una representación tiempo-frecuencia de la señal, lo que permite conocer no solo el valor de sus componentes en frecuencia, sino también su ubicación temporal; sin embargo, la información de ubicación de frecuencia de tiempo solo se puede obtener con una precisión limitada, determinada por el ancho de la ventana de tiempo utilizada [10]. La Transformada de Fourier de Corto Tiempo (STFT) se calcula con la ecuación 1:

$$X_g(\tau, f) \int_{-\infty}^{\infty} x(t)g(t - \tau)e^{-j2\pi f t} dt \quad (1)$$

donde la ventana $g(t)$ se ubica en el intervalo centrado en el tiempo $t = 0$, y de longitud Δt y su transformada de Fourier $X_g(\tau, f)$ se ubica en una banda de frecuencia centrada en $f = 0$ y de ancho Δf . Donde los valores obtenidos de $X_g(\tau, f)$ son un esquema del dominio tiempo-frecuencia.

Se utilizó el STFT para poder extraer las características que más nos interesan de la señal, siendo estas la energía de la señal, la frecuencia en el momento de los eventos [11].

Clasificación de datos

Máquina de soporte de vectores

Se utilizó una máquina de soporte de vectores para realizar la clasificación de los datos y diferenciar el movimiento voluntario del movimiento involuntario y el movimiento en reposo, se consideró utilizar la SVM, porque necesita una menor cantidad de datos para funcionar de manera eficiente en comparación con otros métodos de clasificación.

Una máquina de vectores de soporte (SVM) aprende la superficie de decisión de dos clases diferentes de puntos de entrada. Como clasificador de clase única, la descripción dada por los datos del vector de soporte es capaz de formar un límite de decisión alrededor del dominio de los datos de aprendizaje con poco o ningún conocimiento de los datos fuera de este límite. Los datos se mapean mediante un kernel gaussiano u otro tipo de kernel a un espacio de características en un espacio dimensional superior, donde se busca la máxima separación entre clases.

Esta función de límite, cuando se devuelve al espacio de entrada, puede separar los datos en todas las clases distintas, cada una formando una agrupación.

Una SVM primero mapea los puntos de entrada a un espacio característico de una dimensión mayor y encuentra un hiperplano que los separa y maximiza por un margen llamado m entre las clases del espacio como se muestra en la figura 6 [12].

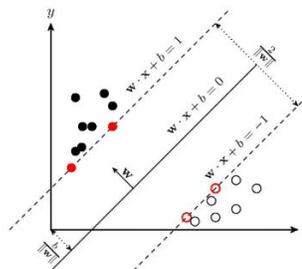


Figura 6. Límite de decisión lo más lejos posible de los datos de ambas clases [13].

Desarrollo

Etapa de adquisición de señal

Se realizó un programa en Python para configurar el acelerómetro y almacenar la muestra de la señal de los 3 ejes del sensor, la muestra consistió en 10,000 disparos tomados a una frecuencia de muestreo de 300 Hz, las muestras fueron almacenadas en un documento de texto para ser procesadas. El ejemplo de una señal de eje obtenida del acelerómetro se representa en la figura 7.

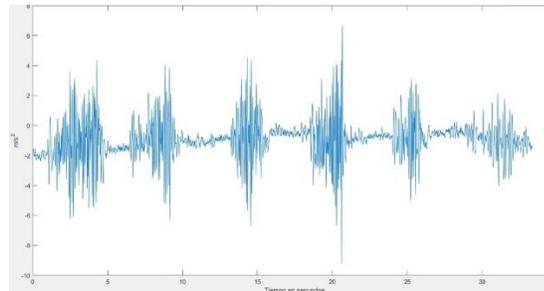


Figura 7. Señal del acelerómetro en 1 eje.

Con Python, se generó un código que permitió la medición de la señal de potencia mioeléctrica estableciendo la frecuencia de muestreo en 300 Hz y tomando 10,000 muestras, las cuales fueron almacenadas en un archivo de texto para su posterior procesamiento. La señal obtenida del AD8232 se representa en la figura 8.

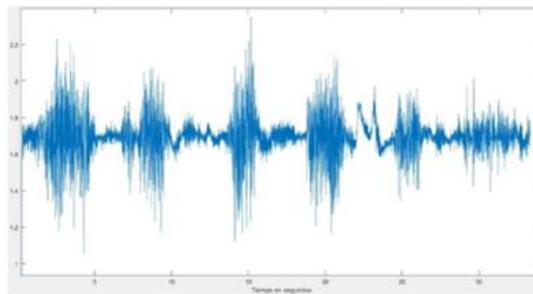


Figura 8. Señal de potencia mioeléctrica.

Etapa de procesamiento de señales

El procesamiento de la señal se realizó mediante el software Matlab, los datos obtenidos de la Raspberry como archivo de texto se importaron como matrices numéricas para poder utilizar las funciones de Fourier, los datos obtenidos del acelerómetro se dividieron por 9.80665 para obtener los valores de voltaje de los acelerómetros, ya que nos fueron dados en valores de aceleración de la gravedad.

Se aplicó la transformada de Fourier de corto tiempo (STFT) para obtener los componentes de frecuencia con respecto a su ubicación temporal. Para visualizar los datos, se obtuvo el valor absoluto de cada señal y se representó en la figura 9.

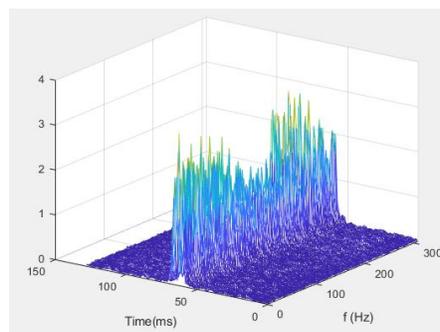


Figura 9. Señal procesada usando el acelerómetro STFT en el eje x realizando una tarea específica.

Comentarios Finales

Resultados de etapa de clasificación de señales

Las muestras se introdujeron en una matriz para ser utilizadas en la máquina de soporte de vectores, la primera clasificación se realizó introduciendo todas las muestras, para separar los dos movimientos, tanto involuntarios como voluntarios, de las muestras en reposo. Se realizó una partición de la matriz tomando muestras al 30% para realizar el entrenamiento.

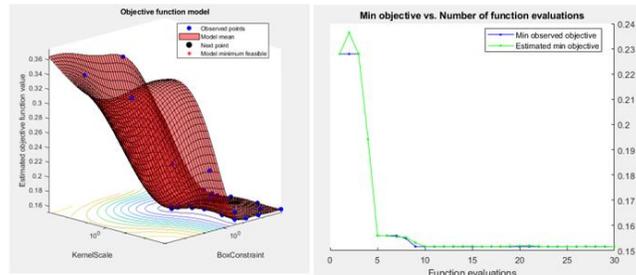


Figura 10. Gráfico del hiperplano que separa las muestras y gráfico de comparación del número de funciones de evaluación de reposo versus movimiento.

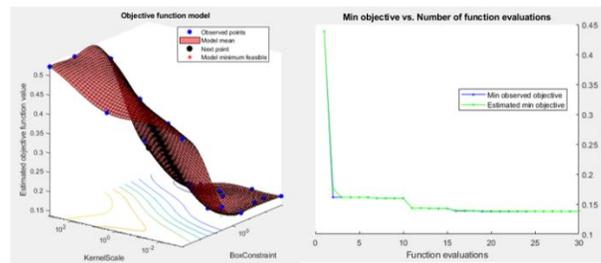


Figura 11. Gráfico del hiperplano que separa las muestras y gráfico de comparación del número de funciones de evaluación del movimiento voluntario versus involuntario.

Una vez separadas las muestras de movimiento y reposo observadas en la figura 10, se realizó una segunda clasificación de las muestras de movimiento involuntario y voluntario como se muestra en la figura 11.

Discusión

El Parkinson es comúnmente mencionado en la literatura para medir el movimiento involuntario en el miembro superior, pero el Parkinson no es la única enfermedad que causa movimientos involuntarios, varios dispositivos para medir los movimientos involuntarios están enfocados en esta condición médica, utilizando diferentes técnicas como EMG, EEG, acelerómetros, etc. Nuestro desarrollo usó dos de ellos para obtener las señales, y un procesamiento digital para clasificar mediante una SVM, también se mencionan otros trabajos que ocupan diferentes métodos de clasificación como redes neuronales y otros algoritmos para este propósito, pero la SMV es más conveniente debido a que requiere una menor cantidad de muestras que otros clasificadores, y algunos otros trabajos están enfocados a realizar posteriormente una predicción del movimiento involuntario para mitigarlo.

Conclusiones

El uso de sistemas como el planteado puede contribuir a la mejora de los procesos de diagnóstico y tratamiento de los trastornos que provocan el movimiento involuntario, ya que permite tener datos cuantificados sobre el estado y evolución de los pacientes. Permitiendo a los especialistas medir empíricamente la evolución que denotan.

El procesamiento de la señal mediante el STFT nos permite obtener las características que usamos para nuestro clasificador, el SVM es un método de clasificación que nos permite realizar una separación óptima de los datos, aun contando con un pequeño espacio de muestreo.

Reconocimiento

Un agradecimiento especial Al Consejo Nacional De Ciencia Y Tecnología, por el apoyo financiero para la realización de este proyecto.

Referencias

- [1] V. G. Lechón Anzules. "Dispositivo para medir el tremor en personas con la enfermedad de Parkinson," B.S. Thesis. , 2020. [Online]. Available at: <<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/9952>>
- [2] G. E. Rivera Cárdenas, V. Bonilla, M. Marcelo, G. Mosquera, and A. V. Litvin, "Mechatronic device for the analysis and mitigation of involuntary movements in people with Parkinson's disease", *Enfoque UTE*, vol. 10, no. 1, pp. pp. 153 - 172, Mar. 2019. Available at: <<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.452>> [Accessed 5 September 2021].
- [3] Marta Arenas Mas. (2008). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ADQUISICIÓN DE ACELERACIONES CON PROCESAMIENTO MEDIANTE MICROCONTROLADOR. Agosto 12, 2020, De Universidad De Sevilla. Available at: <<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11638/fichero/Capitulo+4.pdf>> [Accessed 5 September 2021].
- [4] Silicon East Valley, 2021. Accelerometer. [image] Available at: <<https://insights.globalspec.com/images/assets/263/1263/Accelerometers-09-fullsize.jpg>> [Accessed 5 September 2021].
- [5] Analog Devices. (2015). Data Sheet ADXL345. (Sexta Publicación). Available at: <<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADXL345.pdf>> [Accessed 5 September 2021].
- [6] Rivera, J. A. C. Diagnóstico Electromiográfico Y Tratamiento Con Toxina Botulínica Del Espasmo Posparalítico Hemifacial. Available at: <<https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=113487>> [Accessed 5 September 2021].
- [7] Verv.be. 2021. Infosessie specialisatie ergonomie. [online]. Available at: <https://verv.be/_files/200000302-7fb2880abc/SpecialisatieErgonomie2018.pdf> [Accessed 5 September 2021].
- [8] Analog Devices. (2020). Data Sheet AD8232. (Octava Publicación). Available at: <<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ad8232.pdf>> [Accessed 5 September 2021].
- [9] Texas Instrument. (2018). ADS111x Ultra-Small, Low-Power, I 2C-Compatible, 860-SPS, 16-Bit Adcs With Internal Reference, Oscillator, And Programmable Comparator (Novena Publicacion). [Accessed 5 September 2021].
- [10] J. Cortés O., F. Medina A., Y J. Chaves O., Del Análisis De Fourier A Las Wavelets Análisis De Fourier, ST, Vol. 1, N.º 34, May 2007. [Accessed 5 September 2021].
- [11] Mario Alfredo Ibarra Carrillo, Sistemas De Comunicaciones, Capitulo 7 Análisis Espectral De Señales Periódicas Con FFT., 2009. [Accessed 5 September 2021].
- [12] G. BETANCOURT, LAS MÁQUINAS DE SOPORTE VECTORIAL (Svms), ST, Vol. 1, N.º 27, Abr. 2005. Available at: <<https://doi.org/10.22517/23447214.6895>> [Accessed 5 September 2021].
- [13] Fatalerrors.org. 2021. Multi classification and code implementation of SVM based on machine learning algorithm. [online] Available at: <<https://www.fatalerrors.org/a/0td80jE.html>> [Accessed 5 September 2021]

Los Vehículos de Expresión como Respuesta a la Experiencia en el Padecimiento del Cáncer Cervicouterino

Dra. en Hum. María Luisa Pimentel Ramírez¹, Dr. en C.S. Víctor Manuel Elizalde Valdés², Ph.D. Mario Enrique Arceo Guzmán³, M.en I.C. Catalina Miranda Saucedo⁴.

Resumen

Se realizó una investigación de tipo hermenéutico-psicoanalítico, cuyo objetivo fue: Someter a prueba y, en su caso, demostrar que, mediante el recurso del diálogo, habla y escucha, con base en los vehículos de expresión, pueden favorecerse mejoras de diversos grados en el campo de la salud corporal y dar cauce a la liberación de los problemas en el orden psicológico en pacientes que padecen cáncer cérvico uterino (CaCu). El universo estuvo conformado por mujeres entre 30 a 60 años con padecimiento de cáncer cérvico uterino de diversos estadios y con diversos tipos de tratamiento. El muestreo fue a conveniencia, selectivo con cierta elasticidad, estuvo conformado por 8 mujeres, de las cuales, 2 de ellas ya habían recibido radioterapia, quimioterapia y les habían realizado histerectomía total hace más de 4 años, 2 con histerectomía reciente, 1 cursando con sesiones de radioterapia, 1 con sesiones de quimioterapia y 2 con diagnóstico reciente de CaCu. La técnica de recolección de datos a tomar en cuenta fue la entrevista con las características de asociación libre y atención flotante.

Palabras Clave: Cáncer cérvico uterino, vehículos de expresión, asociación libre, atención flotante.

Introducción

Etimológicamente la palabra *Cancer* en latín significa 'cangrejo'. El término griego equivalente (de la misma raíz indoeuropea) es *karkínos* κarkίνος, que, además de 'cangrejo', significaba "úlceras malignas"; 'cancer'. El latín calcó este significado del griego y, por eso, el español incorporó la palabra cáncer. (Cortès,2010)

Médicamente el cáncer es el proceso de incontrolado de crecimiento y diseminación incontrolado de células que puede aparecer prácticamente en cualquier lugar del cuerpo. (OMS, 2018)

El cáncer es la segunda causa de muerte en el mundo; ocasionó 8,8 millones de defunciones en 2015. Se prevé que el número de nuevos casos aumente aproximadamente en un 70% en los próximos 20 años. Los tipos de cáncer que causan mayor número de defunciones son: Pulmonar (1,69 millones de defunciones), hepático (788 000 defunciones), colorrectal (774 000 defunciones), gástrico (754 000 defunciones) y mamario (571 000 defunciones).

El cáncer cérvico uterino (CaCu) es considerado un problema de salud pública, se presenta en la población de nivel socioeconómico bajo; y frecuentemente se detecta en estadios avanzados al momento del diagnóstico.

En México, desde el año 2006, se registra como la segunda causa de muerte por cáncer en la mujer. En el año 2015 se registraron 3,071 casos nuevos de tumores malignos del cuello uterino, con una tasa de incidencia de 6.01 casos por cada 100,000 habitantes femeninas mayores de 10 años. La distribución de los casos en México muestra un incremento a partir de los 35 años, siendo el grupo de 50 a 59 años el que registra el mayor porcentaje con alrededor del 30% de todos los casos (INEGI,2017).

A pesar de los programas de tamizaje a través de la citología vaginal, se sigue detectando CaCu en etapas avanzadas, y, por lo tanto, los tratamientos son poco oportunos. Esto origina un mal pronóstico y menor supervivencia de la paciente. El tratamiento depende del estadio en que se diagnostique, los tratamientos son individualizados, dependen del estadio y de la etapa reproductiva de la mujer.

El diagnóstico de cáncer puede situar a la mujer ante una experiencia crítica en la que sólo el nombrarlo, contiene una amenaza como anuncio de muerte con repercusión en todo el ámbito psicofísico, la mujer simplemente se ve desbordada por un caudal de acontecimientos que le sobrevendrán y para los cuales difícilmente podrá estar preparada.

A pesar de que las reacciones ante la experiencia de padecer cáncer son subjetivas, tanto individuales frente al diagnóstico como ante el transcurso del tratamiento (respuestas que van desde la desorientación, la incredulidad, el pánico, la confusión, la rabia, la desesperación, la angustia, etc), la mujer percibirá consciente o inconscientemente, su vida bajo amenaza, provocada por la *pérdida* de salud y la consiguiente frustración y dolor ante los tratamientos que inciden en su vulnerabilidad corporal. (Olivares, 2004)

La mujer enfrenta una enfermedad misteriosa, en torno a la cual se han generado estigmas, prejuicios, falacias, miedos que han dado origen a un entramado complejo de expresiones, cuyos significados entorpecen y dificultan su tratamiento e inclusive su cura.

El CaCu y sus tratamientos producen en la psique y en el cuerpo de la mujer, grandes y profundos cambios, que necesitan ser expresados para que no ocasionen más estragos de los de que por sí conlleva el cáncer. Los vehículos de expresión a través del lenguaje permiten a las mujeres con CaCu, elaborar y tramitar en parte el proceso del duelo ante la amenaza o predicción del deceso.

Cabe mencionar que, aunque el tratamiento para el CaCu es individualizado y multidisciplinar, incluyendo el apoyo de psicooncología, normalmente no se realiza un seguimiento asiduo y personalizado del estado psíquico de las

pacientes, olvidando que las mujeres que padecen cáncer se enfrentan en parte con lo denominado por el psicoanálisis como lo ominoso, es decir con la amenaza de fuerzas entre la vida y la muerte.

La experiencia de una enfermedad como el cáncer impregna la trayectoria vital imponiendo el límite al cuerpo, Nuevas sensaciones y percepciones corporales resignificarán una distinta representación psíquica, una nueva marca, contra las que la gran mayoría de las veces les es imposible lidiar, enfrentando una verdadera y terrible crisis que pone en riesgo no sólo la integridad psíquica, sino también la social, biológica, afectando el seguimiento de los tratamientos y en algunas ocasiones la cura. Por lo tanto, es de suma importancia que las mujeres que padecen CaCu sean escuchadas, para que puedan expresar sus temores, sus angustias, las sensaciones y percepciones corporales (cuerpo pulsional) que se dan durante todo el tratamiento; es así que a través de la conversación y la escucha, se facilita a las mujeres la confrontación con lo ominoso, para puedan elaborar operaciones simbólicas con todo lo que es una pérdida y que desestabiliza la estructura psíquica, ayudándolas de algún modo a enfrentar el proceso del tratamiento de la enfermedad y en su caso la recuperación.

Pregunta de investigación

¿De no tomarse en cuenta las narraciones y sus vehículos de expresión de las pacientes mediante lo que en algunas corrientes actuales propugnan aprovechar a través del diálogo, habla y escucha, podría incidir en los resultados del tratamiento encaminado a solucionar o paliar los sufrimientos tanto fisiológicos como psicológicos?

Hipótesis

El habla y la escucha activa inciden en los resultados del tratamiento encaminado a solucionar o paliar los sufrimientos tanto fisiológicos como psíquicos en las mujeres que padecen cáncer cervicouterino.

Objetivo general.

Someter a prueba y, en su caso, demostrar que, mediante el recurso del diálogo, habla y escucha, con base en los vehículos de expresión, pueden favorecerse mejoras de diversos grados en el campo de la salud corporal y dar cauce a la liberación de los problemas en el orden psicológico en pacientes que padecen CaCu.

Objetivos específicos.

Identificar e interpretar a través del ejercicio del diálogo, habla y escucha, los vehículos de expresión y su relación con los síntomas somáticos y psíquicos de las pacientes y mediante tal recurso colaborar de algún modo en su mejoría integral.

Procedimiento metodológico

- *Tipo de estudio.*

Se realizó un estudio hermenéutico psicoanalítico.

Universo y muestra.

El universo se conformó con mujeres entre 30 a 60 años con padecimiento de cáncer cérvico uterino en diversos estadios y con variados tipos de tratamiento. El muestreo fue a conveniencia, selectivo con cierta elasticidad (aunque debido a la pandemia del COVID fue problemático el acceso al hospital donde se llevó a cabo el estudio), estuvo conformado por 8 mujeres, de las cuales, 2 de ellas ya habían recibido radioterapia, quimioterapia y les habían realizado histerectomía total hace más de 4 años, 2 con histerectomía reciente, 1 cursando con sesiones de radioterapia, 1 con sesiones de quimioterapia y 2 con diagnóstico reciente de CaCu.

Condicionamientos de tiempo y espacio.

El estudio se llevó a cabo de noviembre de 2020 a noviembre de 2021, en el Centro Oncológico Estatal del ISSEMYM, Toluca, Mèx.

Propuesta metodológica

La propuesta metodológica puesta en operación fue la psicoanalítica-hermenéutica, a partir de la cual, se pretendió interpretar las expresiones del lenguaje que dan cuenta del dolor, la angustia, la vulnerabilidad corporal y los diferentes síntomas que aquejan a la mujer que padece CaCu; este método permite acompañarlas en un camino que las conduzca a comprenderse, responsabilizarse y tramitar de algún modo lo que les sucede y mediante ello, atenuar en algún grado los estragos y efectos de su enfermedad, así como sujetarse de mejor manera a sus tratamientos.

De paso se puede someter a prueba la propuesta de la hermenéutica como auxiliar hacia una nueva forma de comprender los discursos relacionados con el dolor, la angustia, la vulnerabilidad del cuerpo, la imagen corporal, y como una nueva forma de interpretar la experiencia de las mujeres que padecen CaCu. En síntesis, cada discurso es un relato y cada relato es una narración que articula la experiencia de cada paciente. (Miguel, 2006).

La propuesta psicoanalítica en tanto ejercicio hermenéutico ejercerá a través de la escucha de los discursos de las participantes, la asociación libre y la atención flotante.

Debe advertirse que vamos a dar cuenta de los primeros intentos de estudio desde ese enfoque psíquico hermenéutico con apoyo en las aportaciones freudianas y de índole neohermenéutica.

Técnica de recolección y análisis de datos.

Se realizaron entrevistas a profundidad, ateniéndose al criterio psicoanalítico de asociación libre y por parte del entrevistador, atención flotante. La asociación libre consistió en permitir decir todo lo que les viniera en mente a las mujeres entrevistadas, sin selección previa, juicio o censura. La mujer podía verbalizar todo lo que le viniera a la mente por nimio o absurdo que pareciera, con la garantía de que su palabra vale (sin que el entrevistador impusiera puntos de vista o pretendiera dirigir la conversación, sino que debía dejar fluir su curso de manera libre y espontánea).

A partir del habla y narración de la entrevistada, se retomó un hilo de la conversación para ampliar o dar lugar a una mayor liberación de las experiencias de la paciente. Para iniciar el diálogo se invitó a las pacientes a que manifestaran todo lo concerniente a la enfermedad en su desarrollo y los efectos de todo tipo que hayan aparecido desde el conocimiento del diagnóstico, sin descuidar fases de su angustia, temores y amenazas psicósomáticas; por lo mismo se da cabida todo tipo de fantasías, ensoñaciones nocturnas y diurnas y se solicitó a la entrevistadora privilegiar una atención y escucha pormenorizada. Una vez realizadas las entrevistas se procedió a elegir los párrafos propicios para el proceso de interpretación.

Cabe advertir que algunas entrevistas fueron realizadas en el lugar asignado por las pacientes, respetando los ordenamientos sanitarios exigidos durante la pandemia; otras entrevistas fueron realizadas vía remota (por plataforma zoom), debido al lugar distante donde residían las mujeres.

Es significativo mencionar que para obtener una validez de los datos las entrevistas fueron revisadas por un psicoanalista con experiencia.

Todas las entrevistas fueron grabadas, previo consentimiento informado. Es importante mencionar que no se recurrió a nombres reales, sino que se les asignó nombres ficticios, con el fin de garantizar la confidencialidad y el respeto a las pacientes, notificándoles que todo el proceso se realizará bajo **cumplimiento del secreto profesional**.

Categorización.

Las categorías se diseñaron e integraron de acuerdo con su naturaleza y contenido, con la finalidad de revelar nexos o relaciones que permitieran expresar lo esencial y valioso de los símbolos y significados de las narraciones obtenidas (Martínez, Miguelez, 2006)

Categoría 1: Antecedentes:

Son aquellas circunstancias somáticas y psíquicas que preceden al diagnóstico de cáncer cérvico uterino.

Categoría 2: Reacciones subjetivas o personales:

Son los cambios producidos en la mujer, que se dan como producto de la percepción y valorización personal sobre la noticia de padecer CaCu y las consecuencias de los tratamientos, y se asocian a la incorporación de emociones y sentimientos al expresar ideas, pensamientos sobre la experiencia de padecer CaCu

Categoría 3: Reacciones psicósomáticas:

Las reacciones psicósomáticas son los pensamientos y emociones que acompañan a síntomas físicos visibles del CaCu y/o sensaciones corporales de malestar (p.ej. dolor, ardor, prurito, etc.)

Categoría 4: Reacciones psíquicas:

Angustia, temor, miedo, soledad, depresión, pesadillas, frustración, baja en la autoestima, pesimismo, desánimo total, impotencia generalizada, etc.

Resultados.

Se realizaron un total de veinte y dos entrevistas, es decir, se llevaron a cabo un promedio de 3 sesiones por paciente. Es importante mencionar que 2 de ellas, solo aceptaron participar 15 minutos en la primera entrevista. Una de ellas comentó que su psicóloga le prohibía tener diálogo con otra persona que no fuera ella, la otra paciente iba acompañada de su hijo, y él fue quien se opuso a que la paciente participara en el estudio. Es digno de advertir, que dos de las ocho mujeres participantes en el estudio continúan realizando sesiones semanales bajo la premisa de asociación libre y atención flotantes.

Una vez llevado a cabo el proceso de interpretación de las entrevistas se obtuvo lo siguiente:

Categoría 1: Antecedentes de la enfermedad

6 de las 8 mujeres entrevistadas transitaron por un proceso complicado para detección del CaCu, debido a que el diagnóstico tomó un largo tiempo para llevarse a cabo.

Caso Arameni. “No sabía que tenía cáncer me fui a hacer el Papanicolau y el doctor no encontró el resultado y así quedaron las cosas”. Pero en el transcurso de un año yo noté que pasaba algo en mis reglas, eran abundantes, pero el doctor me dijo que era la premenopausia, y yo dije pues bueno y lo dejé pasar, y dije ha de ser normal”.

En una de ellas el diagnóstico se retrasó por el curso que ha seguido la pandemia por COVID, esto afectó su estado emocional, sobre todo por ser diagnosticada recientemente con CaCu.

Caso Asauda: “Me fui a realizar un Papanicolau hace un año, pero por la pandemia no me entregaron los resultados. Y solo presentaba muy poco sangrado, no me dolía nada, hace 3 meses me volví a hacer otro Papanicolau y me salió mal. me sacaron un ultrasonido y aquí estoy, muy asustada y angustiada”.

Existen algunas reacciones psíquicas como antecedentes de la enfermedad, las cuales, dan cuenta del estado emocional en el que se encontraba esta mujer.

Caso Itzigueri: “Le dije a la doctora, algo muy malo me está pasando, no me duele nada, pero siento algo raro en mis partes, además soñé que estaba enferma de ahí abajo. La doctora solo movió la cabeza y no me hizo caso y 5 meses después me hice un Papanicolau y enseguida me mandaron a oncología. Yo pensé porque no me hizo caso la doctora, si ya lo presentía, tengo miedo de ya no servir.”.

Esta narración, da cuenta de la premonición por parte de la mujer, pero a la vez miedo que genera sospecha, en el caso de ella coincidió, ya que resultó que sí tenía el problema.

Es importante no perder de vista que, en estas narraciones, las mujeres suelen atribuir al útero no solo una función reproductora, sino también, un carácter que le permita gozar, pero que también le permite gozar al otro. En la zona genital interna y externa se encuentra concentrado un importante quantum de energía libidinal, constituyéndose entonces, como lugar erótico privilegiado para el goce, Freud afirmaba en tres ensayos sobre la sexualidad, que aquellos lugares en los que se concentran los mayores quantum de energía libidinal implican grados de mayor tensión psíquica y, por tanto se encuentran fuertemente erotizados pero, también propensos no solo al displacer propio de la vida psíquica sino también al sufrimiento al padecimiento del yo. (Freud, 1981)

Categoría 2: Reacciones subjetivas o personales:

Caso Erendani “Cuando me aseguraron que tenía cáncer de la matriz, mi mundo se vino abajo, pensé en mi niño chiquito, y pensé que me iba a morir igual que mi mamá. Ella murió muy feo, le detectaron el cáncer muy avanzado y murió con muchos dolores, le ponían morfina y aun así gritaba.

En este párrafo la mujer expresa el impacto que genera el saberse enferma de CaCu, ya que, la sitúa ante una amenaza como anuncio de muerte. Se observa cómo la paciente padece angustia y expresó su sufrimiento.

Debe advertirse que el cuerpo percibido por cada sujeto no se corresponde con la anatomía del organismo, y los procesos que en ese terreno ocurren tienen para cada uno, no el sentido general que podrían tener para la medicina, sino una significación particular construida a partir de la historia singular (Freud, 1981). El cuerpo, desde esta perspectiva, está determinado por el vínculo del sujeto con las primeras figuras de amor, y en este caso esa primera figura de amor fue su madre, como es el caso de Erendani.

A la hora de elegir un sentido también suele ser privilegiada la secuencia crimen-castigo: el cáncer es como un castigo:

Caso Atzimba “El doctor me sentó junto a mi esposo y me dijo tengo que darle una mala noticia, tiene usted cáncer en la matriz, me quedé sin poder respirar y solo pensé quiero tener un hijo, no pueden quitar la matriz, esto parece un castigo”.

En este sentido, las partes del cuerpo que han sido vinculadas -social o subjetivamente- con la feminidad, la maternidad y la sexualidad se inscriben psíquicamente como representantes del ser madre, mujer, amada, deseada. Por su parte, la enfermedad y los tratamientos producen pérdidas significativas en estas dimensiones.

Caso Asauda “Cuando me citaron para decirme que tenía cáncer, yo ya lo presentía y le dije al doctor que yo no soportaba que me dijera a mí nada, que mejor le dijera a mi esposo y él sabría cómo explicarme a mí. Yo no soporto las malas noticias, Ya que si me dicen que está muy extendido el cáncer yo no lo soportaría, creo que me podría morir en ese momento. Por eso prefiero que le digan primero a mi esposo”.

En este caso se puede observar el proceso de negación que va implícito en el duelo. Freud en *Duelo y Melancolía* (1917) se refiere al duelo como una reacción ante la pérdida de una persona querida, de una abstracción equivalente como la patria, la libertad, un ideal, etc. En este caso esa abstracción es la pérdida de la salud y el duelo desencadenará respuestas psicofísicas que se prolongarán durante un tiempo necesario para elaborar la falta, es decir, que al estar en duelo es necesario localizar en uno mismo la falta, saber que se ha perdido, para poder aceptar la pérdida. Esta narración también muestra la prevalencia de la pulsión de muerte, donde es difícil aceptar el principio de realidad (anankè) por la irrupción de Tánatos (muerte). (Ricoeur, 2002).

Categoría 3: Reacciones psicósomáticas:

Caso Aramani: Me dijeron que me iban a dar quince radiaciones. Las radiaciones fueron terribles, se me caía la piel a pedazos, se me seco toda la piel, me dolía mucho la pierna derecha, me salían úlceras y la pierna se me empezó a hinchar desde el tobillo, yo les decía a los doctores y me dijeron que todo estaba bien.

Yo pensaba, no estoy loca me siento muy mal, no me quiero morir. Total, que solo me dieron 8 radiaciones porque me estaban matando”.

Las mujeres con CaCu perciben los tratamientos oncológicos como agresiones psicosomáticas, que dejan importantes huellas orgánicas y emocionales, y a las que se someten guiadas por la pulsión erótica. En este caso se puede observar que el dolor del cuerpo tiene que ver más con la fantasía que con la elección de objeto, ya que la vivencia del dolor es sentida como una sensación que viene del afuera. Y la percepción de esto produce una imagen mnémica de una representación de dolor propia, pero que carece de un significado externo que exprese y permita ubicarse en la realidad(anankè). El principio de realidad favorece al sujeto posponer o sustituir sus deseos de acuerdo con las presiones de la realidad, para que pueda adaptarse. Es decir, ayuda a la supervivencia, pero a veces en el caso de las mujeres con CaCu prevalece más la pulsión de muerte por encima del principio de realidad.

Caso Ireri

Cuando me daban las quimios me sentía muy mal, me dolía mucho la cabeza, no paraba de vomitar y me dolía todo el cuerpo haciendo que no pudiera ni pensar”

El dolor físico despierta una imagen dolorosa de sí misma, el dolor físico afecta profundamente al funcionamiento psíquico, por lo tanto, más difícil será para el yo la tarea de pensar (Freud, 1966).

Reacciones somáticas:

Caso Itzigueri

Al principio cuando me quitaron todo, me sentía bien, pero luego empecé a sentir muy seca de mi parte, era muy incómodo, tenía que entrar cada rato al baño. Y pensé estoy dejando de ser mujer”

La histerectomía deja en el cuerpo pulsional de las mujeres las marcas de lo perdido, y este es uno de los aspectos que determinan la vivencia del cáncer como significación subjetiva y social que tiene el órgano enfermo. Los órganos genitales tanto internos como externos están cargados de representaciones simbólicas que no necesariamente concuerdan con su funcionalidad en el organismo (Vegh, 2007). Igualmente enfrenta a la mujer con lo ominoso, lo ominoso es aquello que debiendo permanecer oculto ha salido a la luz, y en este caso es el cáncer como una gran amenaza

Caso Itzuri.

No me interesa platicar con usted de lo que ya me quitaron, total ya me lo quitaron. Por eso me duele tanto cuando estoy con mi esposo, por eso ya no quiero estar con él”.

Con la extirpación del útero emergen: temor, angustia, tristeza e incertidumbre. Hay un debilitamiento de la imagen de sí que hunde sus raíces en este acontecimiento vital y que provoca, entre otras cosas, disminución del deseo sexual. Con la histerectomía llega la menopausia, introduciéndose una ruptura irreversible y se afirma una imposibilidad, pues el cuerpo femenino pierde su capacidad reproductiva en definitiva y se anuncian cambios en la figura de ésta; a causa de ello habrá una reapertura del inconsciente y se volverá a plantear la castración simbólica (Laznik,2005).

Caso Erendani:

A los 2 años de las radiaciones me hicieron otra biopsia y me dieron quimios. Con las quimios baje mucho de peso, se me cayó el pelo, se me seco la piel, me dolía de la cabeza a los pies. En el trabajo mis compañeros me decían que parecía una muerta viviente y se burlaban de mí. Una vez le echaron tierra a mi almuerzo y a mi agua jabón y se reían, le dije a mi jefe y me dijo que él no podía hacer nada”

El dolor del soma implica una relación con el psiquismo, es una señal del soma. También denota el estigma que generan los tratamientos oncológicos, pero también se nota la prevalencia de la pulsión de muerte en sus compañeros y la agresividad que esta genera.

Categoría 4: Reacciones psíquicas:

Las reacciones psíquicas tienen que ver con el duelo por la pérdida del objeto del deseo, y esa pérdida es la salud y la cercanía con la muerte.

Caso Atzimba:

“Tengo mucho miedo, angustia y siento soledad, no quiero morir sin tener hijos, por eso le digo al doctor que quiero conservar la matriz”.

La modificación del cuerpo, debido al crecimiento del tumor confronta a la mujer con una rotura en la cubierta imaginaria donde se reconoce que también se puede colocar en las alteraciones resultantes del propio tratamiento. Más allá de la ruptura imaginaria, con el reflejo de un cuerpo extraño a la mujer, el cáncer puede estar relacionado con lo traumático que irrumpe abrumadoramente en la vida, el dolor y la cercanía de la muerte (Ferreira, et al, 2014).

Entender esta experiencia a partir de la dimensión de la realisas, es decir, de lo que escapa a la simbolización y, por tanto, cualquier forma de elaboración subjetiva, es de suma importancia en el tratamiento del cáncer, ya que sí no se expresa por medio del lenguaje, puede incrementarse la angustia derivada de la enfermedad

Caso Erendani

“Mis amigas me ayudaron mucho durante la etapa más difícil del cáncer, una de ellas me dijo, mira, y si quieres morirte, te vas a morir, pero si quieres vivir tienes que echarle ganas. Esa amiga es del sur y me recomendó el agua de zopilote, total que me mataron un zopilote, y yo me comía la carne que está muy amarga y me tomaba el agua donde se hirvió. Eso me lo tomaba 2 días antes y 2 día después de las quimios, y me ayudó a sentirme con energía y fuerte”

Afirma Ricoeur que “el símbolo da que pensar”, este párrafo denota la función simbólica del lenguaje, pues comer carne de zopilote puede decir que un animal carroñero, también pueda acabar con la carroña que es el cáncer.

Caso Itzigueri

El doctor me dijo que me iban a dar radiaciones pues estaba muy grande el tumor, me imaginé unos rayos quemando el vientre y me dió ardor y miedo. Con las radiaciones se me secaba mucho la boca, siempre tenía sed de agua y vida. Me dieron 12 radiaciones y las aguanté, pero de todos modos me quitaron todo.

Las reacciones secundarias de la radioterapia no solo afectan el cuerpo orgánico, también afectan al cuerpo pulsional, por lo tanto, se presentan reacciones emocionales que se ven expresadas en el registro simbólico y permiten ir asumiendo la falta.

Conclusiones y recomendaciones

El CaCu es una enfermedad que genera una reacción de miedo y desesperanza para la mujer, en las esferas psíquica y somática. Todo esto con su significante tanatológico trae consigo angustia, depresión, dolor, miedo a morir que repercuten de manera inmediata en su vida. Las pacientes con CaCu convergen en un caudal de emociones y sentimientos ante lo ominoso que es difícil de afrontar y no permite sentir la falta. Por lo tanto, esta investigación permitió visualizar la importancia de que las mujeres con CaCu sean escuchadas, para que puedan expresar sus temores, sus angustias, las sensaciones y percepciones corporales que se presentan durante el diagnóstico y el tratamiento; es así que a través de la conversación y la escucha, se facilita a las mujeres la confrontación con la realidad, para elaborar operaciones simbólicas con aquello que es una pérdida y que desestabiliza la estructura, ayudándolas a enfrentar el proceso del tratamiento de la enfermedad y, en su caso, la recuperación, es decir dirige a la paciente desde su goce, rescatando su dignidad y su persona.

De vital importancia es la asociación libre y la atención flotante, pues al conocer un fragmento de la historia de las mujeres permite a la persona tratante reflexionar acerca de sus discursos dirigidos a las pacientes, ya que la escucha es considerado como el “otro” en tanto mediador de la enfermedad psicósomática.

Es importante mencionar que 2 de las 8 mujeres aún continúan asistiendo a las sesiones una vez por semana, una de ellas lo hace de manera presencial y la otra vía remota.

Recomendamos continuar con el estudio, llevándolo a cabo durante un tiempo mayor para poder observar los cambios obtenidos en el terreno psíquico y somático de las mujeres.

Bibliografía

- Cortés, F, Dicciomed, Diccionario Médico-Biológico, Histórico-etimológico, junio 2010. <https://dicciomed.usal.es/palabra/cancer>
- Ferreira, D.M et al Castro arantes, Juliana Miranda (2014) Cancer e corpo: uma leitura a partir da psicanálise, Analytica: Revista de Psicoanálise.3(5), 37-71. Recuperado en 18 de junio de 2020, de http://pepsic.bysalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S23-16
- Freud, S, Duelo y Melancolía, Obras Completas, Tomo XIV, Amorrortu Editores, Buenos Aires, 1993.
- Freud, S, Tratamiento Psíquico, Tratamiento del alma, Obras Completas, Tomo I, Amorrortu Editores, Buenos Aires 1966.
- Freud, S, Tres Ensayos sobre la Sexualidad Infantil, Obras Completas, Tomo VII, Amorrortu Editores, Buenos Aires 1981.
- Instituto Nacional de las Mujeres (INMUJERES), Sistema de Indicadores de Género, disponible en: <http://estadistica.inmujeres.gob.mx/formas/index.php> INMUJERES, a partir de SS, Dirección General de Información en Salud (DGIS). Base de datos de defunciones generales 1979-2017. [en línea].
- Laznik, Ch., La Menopausia, El Deseo Inconcebible, Edit. Nueva Visión, Buenos Aires, 2005.
- Martínez, Miguélez, M. Validez y confiabilidad en la metodología cualitativa. *Paradigma* [online]. 2006, vol.27, n.2 [citado 2021-11-06], pp. 07-33 . Disponible en <http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512006000200002&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1011-2251.
- OMS, Nota descriptiva del cáncer, boletín mensual, 2018.
- Ricoeur, P, Freud: Una Interpretación de la Cultura, Editorial Siglo XXI, México 2002.
- Tamayo, A., et al, Cáncer de cuello uterino: más allá de lo que es; la percepción de las mujeres de Antioquia (Colombia) y Colima (México), 2008. Rev. Fac. Nac. Salud Pública [online]. 2009, vol.27, n.2 [cited 2020-07-14], pp.177-186. Available from: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-
- Vegh, I, Hacia una Clínica de lo Real, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1998.

Evaluación de un Colector Solar Plano de Bajo Costo que Utiliza Material Metálico para la Retención de Temperatura

M.C. Juan José Piña Castillo¹, M.C. Renato González Bernal, M.C. Jesús Cirilo Trujillo Jiménez³
y Mauricio Piña Solís⁴

Resumen— Dentro de los dispositivos para captar la energía solar y poderla aprovechar de manera eficiente y amigable con el medio ambiente se encuentran los colectores solares planos, estos se clasifican en planos, de vacío y concentración y su principio de funcionamiento es absorber y convertir la energía solar en calor y luego transferir ese calor a un fluido para elevar su energía, estos equipos mantienen una eficiencia baja a la hora de intentar aumentar y retener la temperatura máxima del fluido en días en donde es imposible obtener una cantidad aceptable de radiación de energía solar. En esta investigación presentamos una propuesta para la instrumentación completa y de esta manera obtener un banco de temperaturas, se presentan los gráficos correspondientes y el análisis de éstas en un colector solar plano que contiene rebaba metálica en los tubos de aislamiento, se registraron datos con diferentes tiempos de exposición. En conclusión, es posible aumentar la eficiencia del colector solar plano de bajo costo utilizando material metálico como medio de retención de la energía térmica.

Introducción

En los últimos años con el aumento en el consumo de combustibles fósiles, nuestro planeta ha ido en picada a su decadencia inminente, es decir, a un punto de no retorno en donde los recursos naturales no son suficientes para satisfacer las necesidades del ser humano, por ende, se ha requerido buscar soluciones alternativas al uso de combustibles fósiles. Un ejemplo de ello es el caso del calentamiento doméstico del agua, el cual es realizado por medio de una caldera expuesta a una llamarada provocada por el suministro de gas licuado de petróleo, este gas es proveniente de combustible fósil, el cual provoca severos daños a nuestro planeta, tales como la alteración del efecto invernadero, provocando el conocido calentamiento global, la lluvia ácida, entre otros. Al buscar una alternativa a dicho combustible se ha llegado a una solución parcial pero bastante aceptada, los sistemas de recolección y calentamiento solar de agua. Dichos sistemas son capaces de recolectar cierta cantidad de agua, y, por medio de efectos de la radiación solar e invernadero, calentarla, y mantenerla caliente por un tiempo gracias a sus materiales de fabricación. Aquí no se encuentra problema alguno con el sistema, hasta que, por condiciones climáticas, el tiempo de exposición solar del sistema es muy poco a lo largo del día, y la conservación de la temperatura en el agua se vuelve corta. Es por ello que, se busca encontrar materiales que, además de ser abundantes, de bajo costo y fácil manejo y transporte, sean eficientes en la conservación del calor dentro del sistema de calentamiento solar. Es por ello que se presenta una propuesta de investigación para aumentar la eficiencia un colector solar plano para el calentamiento de agua, integrando la llamada rebaba la cual es un material sólido considerado como desecho en los talleres de torno, ésta se integra en la configuración del arreglo dentro de los tubos del colector solar, dando como resultado un mayor tiempo de retención de calor, que se percibe con el aumento de la temperatura del fluido de trabajo.

Hoy en día pensamos que es normal utilizar un aparato que calienta el agua para ducharse, lavar los platos, lavar la ropa, limpiar el suelo, etc. en casa. Pero este no es siempre el caso, casi podemos decir que aún es muy joven. Porque hace solo 150 años, no había equipos o electrodomésticos de confort en la casa, y solo las personas más afortunadas podían usar el mismo método de cocción para calentar agua en una chimenea o con carbón. En el pasado, Heródoto declaró que cuando era necesario un baño caliente, lo mejor era verter agua sobre piedras calientes. También existían los baños romanos hace poco más de 2.000 años y que eran considerados un lujo solo para los más privilegiados de la época.

Descripción del Método

¹ El M.C. Juan José Piña Castillo es profesor de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México jpina@umich.mx

² El M.C. Renato González Bernal es profesor de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México regonzalez@umich.mx

³ El M.C. Jesús Cirilo Trujillo Jiménez es profesor de Ingeniería Mecánica en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México jcirilo@umich.mx

⁴ El C. Mauricio Piña Solís es estudiante de la Facultad de Ingeniería Química en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México 1831534@umich.mx

Para la obtención de los datos se utilizó un adquisidor de datos marca Fluke de 20 canales, una computadora con el software Fluke DAQ 4.0. el cual registrará los datos enviándolos a la computadora portátil y generando una base de datos en Excel y un termopar tipo J (una aleación de cobre y níquel). Tiene un rango de 0° C a 750° C para el registro de las temperaturas, se decidió trabajar con él porque cumple la norma DIN la cual es aplicada en México, cuando se tienen cables termopar con aislante de color café se debe saber que a este se le llama grado termopar o grado Premium, esto indica que el grado de error es menor. Se posiciono el termopar a la entrada y la salida del colector plano, se obtuvieron la base de datos de las temperaturas de calentamiento del agua como parámetro de referencia.

Tabla 1. Características del colector solar plano

Tipo de colector	Plano
Número de hileras	10 en línea
Número de botellas de pet	10
largo	2.5 m
Ancho	3 m
Ángulo de inclinación	15 grados
Tipo de energía	Solar

En la figura 1 se presenta la curva de calentamiento del agua dentro del colector solar, sin utilizar el material metálico durante sesenta minutos de exposición solar, con la finalidad de tener la base de datos que sirvieron de referencia. Con esta metodología presentamos la curva de calentamiento respectiva.

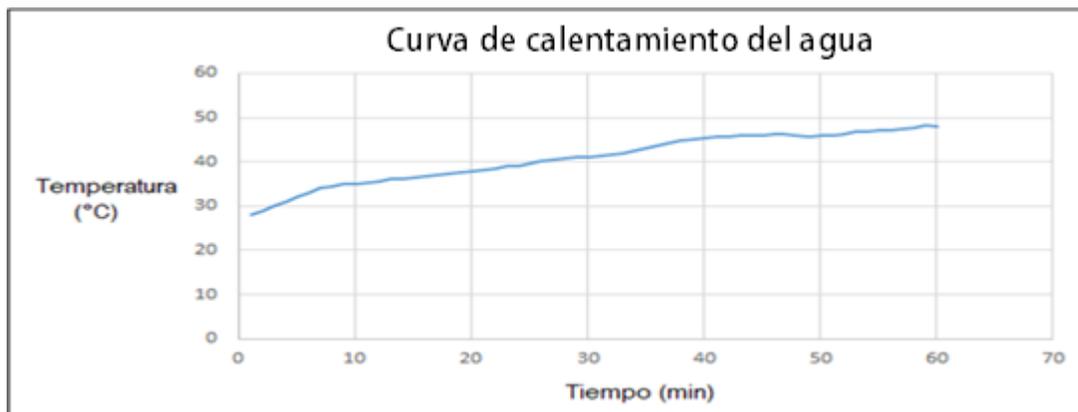


Figura 1. Curva de calentamiento del agua.

En la figura 2 se muestra el colector solar plano construido con materiales de bajo costo y ajustado con un ángulo de inclinación de quince grados con respecto a la horizontal. Las posiciones de los termopares para el registro de la temperatura del agua se ubicaron en la entrada y salida del flujo.



Figura 2. Colector solar plano.

Por otra parte, en la figura 3, se muestra el arreglo experimental para el desarrollo de la investigación, un colector solar plano, un termopar tipo J, el adquisidor de datos marca Fluke de 20 canales y una computadora para registrar y generar el banco de datos.

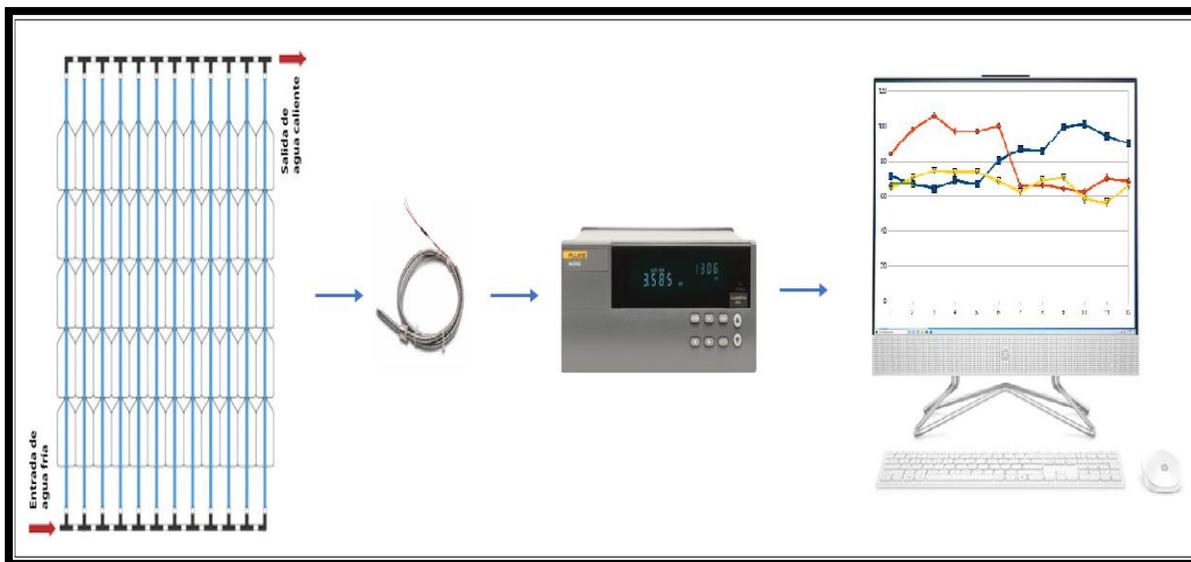


Figura 3. Arreglo experimental.

Resultados

Una vez que se instrumentó la metodología propuesta se procedió a llenar con el material metálico solamente la mitad de las botellas y se obtuvieron cuatro bases de datos del calentamiento del agua a los cinco, diez, treinta y sesenta minutos de exposición solar, las cuales se muestran a continuación.

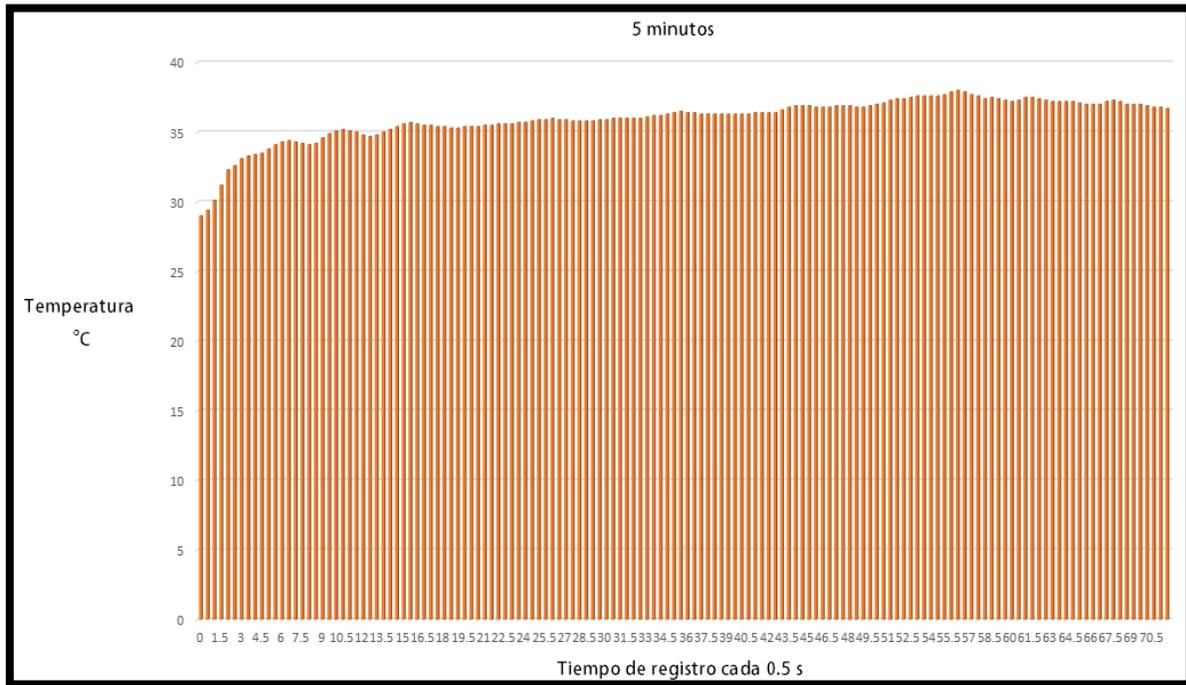


Figura 4. Base de datos obtenida a los 5 minutos de calentamiento con material metálico.

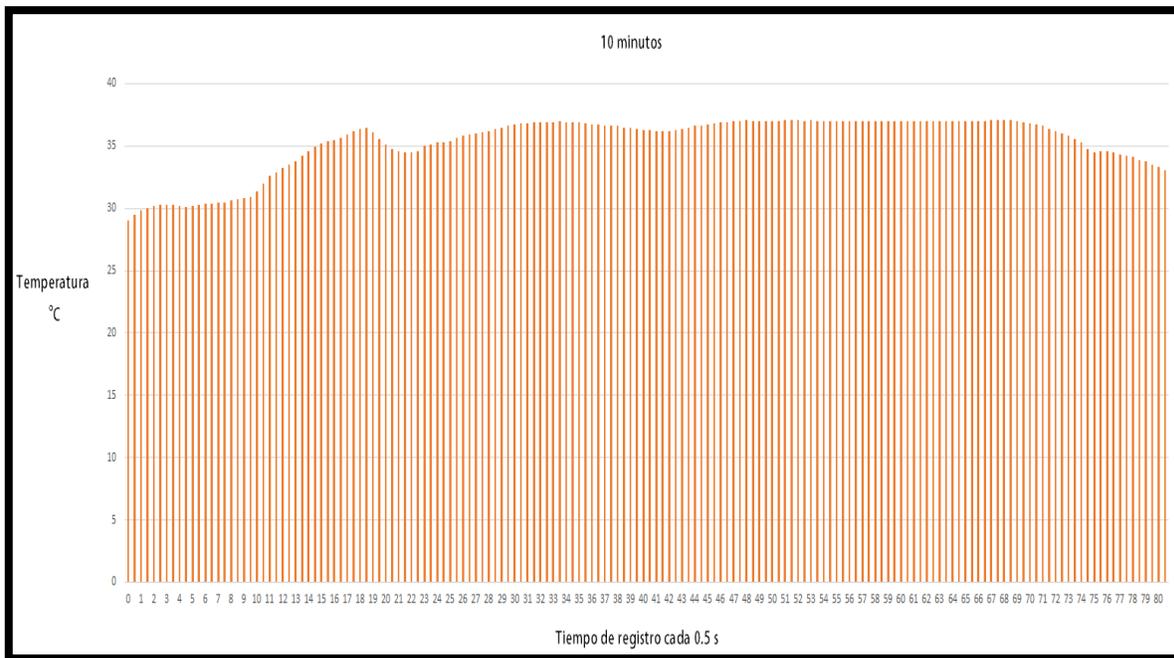


Figura 5. Base de datos obtenida a los 10 minutos de calentamiento con material metálico.

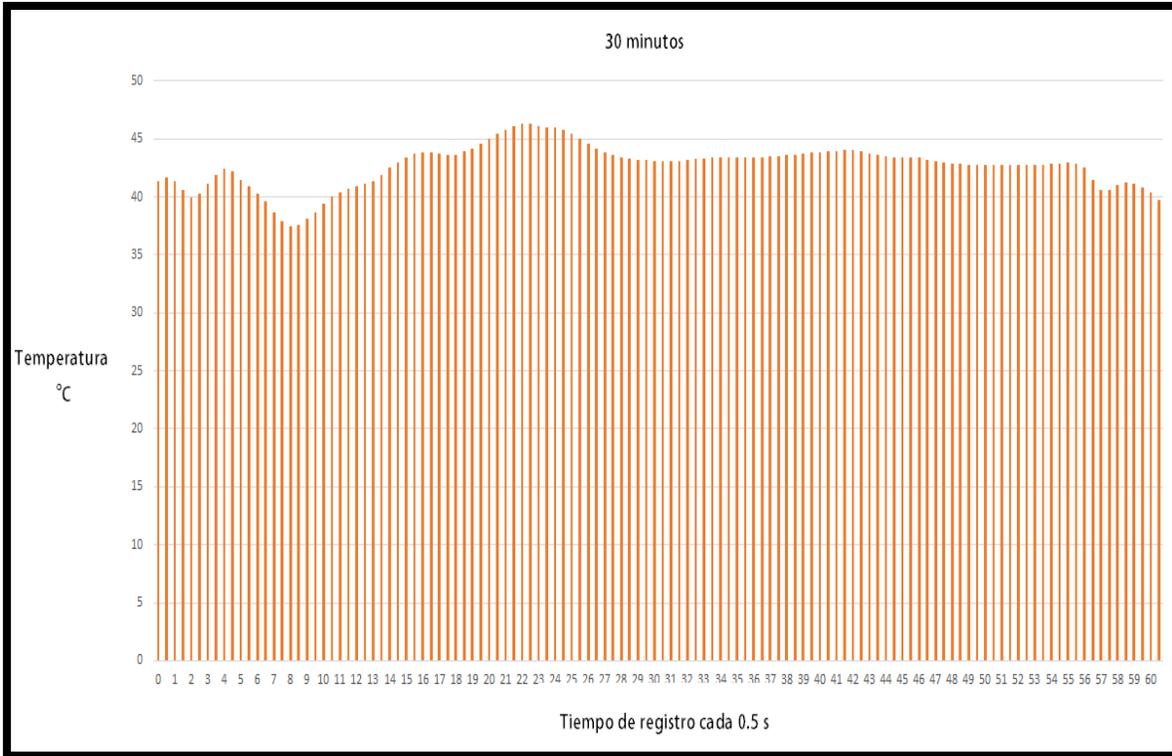


Figura 6. Base de datos obtenida a los 30 minutos de calentamiento con material metálico.

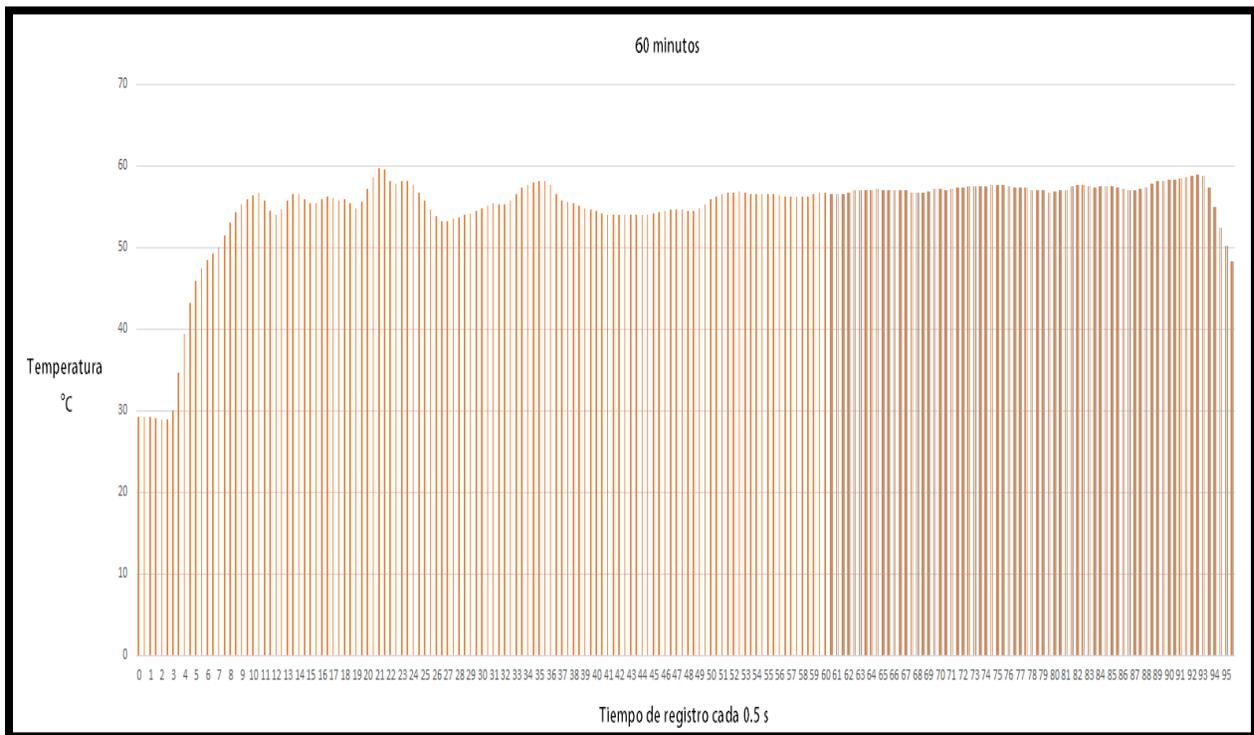


Figura 7. Base de datos obtenida a los 60 minutos de calentamiento con material metálico.

En la figura 4 se obtuvieron los datos de calentamiento de agua a los cinco minutos de exposición a la radiación solar y se registró la máxima temperatura en 37.3 grados Celsius, lo que nos indicó que el material metálico absorbe de manera adecuada la energía solar, la almacena y transfiere al fluido de trabajo y se compara con los 32 grados de referencia.

En la figura 5 se muestran los datos de calentamiento de agua a los diez minutos de exposición a la radiación solar y se registró la máxima temperatura en 37.1 grados Celsius, lo que nos indicó que el material metálico absorbe de manera adecuada la energía solar, la almacena y transfiere al fluido de trabajo y se compara con los 35 grados de referencia.

En la figura 6 se muestran los datos de calentamiento de agua a los treinta minutos de exposición a la radiación solar y se registró la máxima temperatura en 46.3 grados Celsius, lo que nos indicó que el material metálico absorbe de manera adecuada la energía solar, la almacena y transfiere al fluido de trabajo y se compara con los 41.5 grados de referencia.

En la figura 5 se muestran los datos de calentamiento de agua a los sesenta minutos de exposición a la radiación solar y se registró la máxima temperatura en 60 grados Celsius, lo que nos indicó que el material metálico absorbe de manera adecuada la energía solar, la almacena y transfiere al fluido de trabajo y se compara con los 48 grados de referencia.

Conclusiones

Se logró obtener la base de datos y generación de la curva de calentamiento del agua de referencia con la metodología propuesta.

Al generar todas las bases de datos al utilizar el material metálico en diferentes tiempos de exposición. Se concluye que este material utilizado como medio de retención y almacenamiento de la energía solar aumenta la temperatura del agua dentro de la tubería del colector solar, el aumento de temperatura es de un poco más de doce grados en la escala Celsius, de acuerdo a la comparación con la temperatura de referencia y por lo tanto el sistema tiene un aumento en la eficiencia en el sistema del colector solar plano.

Se observan en todas las bases de datos que la temperatura varía a lo largo del tiempo, debido a las diferentes condiciones climáticas y la transferencia de calor entre los materiales.

Se recomienda que en un trabajo futuro se cubra toda el área total de las botellas de PET para evaluar corroborar si existe un mayor aumento en la temperatura del agua y poder elaborar un balance de energía de transferencia de calor del sistema.

Referencias

Paksoy, H. O. (2005). Thermal Energy Storage for Sustainable Energy Consumption. Izmir, Turkey: NATO Science Series.

Dincer I, Rosen M. (2011). Thermal Energy Storage: Systems and Applications. United Kingdom: John Wiley and Sons.

Fernández Salgado, José M^a. (2009). Tecnología de las energías renovables. Madrid: AMV Ediciones.

Perales Benito, Tomás. (2011). Instalación de paneles solares térmicos: componentes, instalación, desarrollo de proyectos. México: Alfaomega.

La Teoría de Juegos Aplicada a la Tragedia del Bien Común

Dr. Marco Antonio Piña Sandoval¹, Dr. Jorge López Martínez²

Resumen— La finalidad del trabajo es mostrar, mediante teoría de juegos, en particular la aplicación del dilema del prisionero en un juego cooperativo, el problema que enfrenta la Comarca Lagunera, específicamente Cuatro Ciénegas, donde el conflicto radica en el uso irracional de un bien público: la extracción del agua en esta zona.

Palabras clave— dilema del prisionero, tragedia de los bienes comunes, lógica de la acción colectiva, agua, teoría de juegos.

Introducción

La problemática del agua en nuestros días es cada vez más importante debido al agotamiento paulatino que se ha dado en los últimos años, lo que ha convertido el tema del agua en asunto de seguridad nacional.

En el presente trabajo se analiza el problema del agua en Cuatro Ciénegas, Coahuila, México; lugar sui géneris por su ubicación en medio del desierto y por la valiosa aportación de datos para la explicación del origen de la vida en nuestro planeta y donde se ha exacerbado el problema de la escasez del agua a raíz de la reconversión productiva que se realizó, creándose la empresa lechera más importante de México: LALA.

La problemática se centra en el uso del agua por parte de LALA y por la comunidad de Cuatro Ciénegas. Se lleva a cabo su análisis a través de teoría de juegos, respaldándolo en un marco conceptual que involucra concepciones primordiales en el tema como son el teorema del gorrón o free rider, la tragedia de los comunes, las hipótesis Maltusianas, entre otras. Douglas North nos proporciona el marco institucional a nuestra problemática, así como respalda la importancia de la ideología en este tipo de cuestiones para minimizar los costos de transacción. Ostrom nos propone un juego donde los jugadores establecen contratos entre ellos a fin de establecer estrategias de cooperación con el fin de minimizar costos de transacción y por tanto incrementar el beneficio obtenido por los jugadores. Coase aporta un punto de vista un tanto distinto, al proponer la creación de mercados eficientes que minimicen los costos de transacción y permitan el cuidado de los recursos naturales.

Posteriormente se hace un pequeño análisis de la esencia que entraña el tan ya famoso dilema del prisionero, el cual nos sirve de herramienta esencial en este trabajo. Se pasa inmediatamente a su aplicación en el problema que nos ocupa, estableciendo los elementos esenciales del juego (jugadores, estrategias y estructura de pagos), obteniendo así el equilibrio de Nash en estrategias puras en un juego no cooperativo y se demuestra como en un juego cooperativo con estrategias puras el equilibrio de Nash es óptimo.

Antecedentes

En las últimas décadas hemos podido asistir al desarrollo de una rama de la literatura que aplica la teoría de juegos a cuestiones de historia económica. Es el caso de Greif (2002), quien encontró en la teoría de juegos una herramienta analítica que le permitió clarificar las razones económicas subyacentes a hechos históricos. El ejemplo más conocido probablemente sea la modelización de las relaciones de agencia entre los judíos magrebíes del siglo XI a través del Dilema del Prisionero jugado en una población de forma repetida (Greif, 1989, 1993). Otro ejemplo destacado es el análisis del cártel de ferrocarril conocido como Joint Executive Committee a finales del siglo XVIII en los Estados Unidos (Porter, 1983 y Ellison, 1994).

Lo cierto es que, lo más cercano a las pretensiones de este trabajo lo encontramos en los aportes de Robert Axelrod en “The Emergence of Cooperation Among Egoist, The Evolution of Cooperation y Modeling The Evolution of Norms”. Donde propone la idea evolutiva de la cooperación para resolver problemas del tipo del Dilema del Prisionero por medio de secuencias de acciones cooperativas en primeras y segundas vueltas.

Con base en las ideas presentadas por Elinor Ostrom en El Gobierno de los bienes comunes y retomando el artículo de Garret Hardin sobre la tragedia de los bienes comunes, se aplica a la problemática de Cuatro Ciénegas.

Por último, encontramos en Douglas North (2006) un pequeño apartado, pero muy enriquecedor trabajo sobre la cooperación, y un claro ejemplo del uso de la teoría de juegos como herramienta útil en el análisis de la economía y de la historia económica.

¹ Marco Antonio Piña Sandoval es Doctor en Ciencias Económicas y Profesor de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma del Estado de México: mapinas@uaemex.mx. (autor corresponsal)

² Jorge López Martínez es Doctor en Ciencias Económicas, profesor de la Universidad Nacional Autónoma de México, Candidato a SIN, jorge4102@hotmail.com

Problemática

El Consejo de Agua Mundial (World Water Council), señala que para el siglo XXI se identifican seis grandes retos relacionados con el agua: la escasez, la falta de acceso, el deterioro de su calidad, la toma de conciencia de los tomadores de decisiones y del público, la disminución en la asignación de recursos financieros y la fragmentación en su manejo. Estos retos son muy complejos, ya que la disponibilidad de agua no está distribuida de manera homogénea en las diferentes zonas del planeta.

En México, el problema de escasez de agua se ha ido agravando en las décadas recientes, a tal grado que las demandas por el recurso surgen a tasas crecientes y, en algunos casos, se comienzan a manifestar de manera violenta. El crecimiento económico en México ha ocurrido sin tener en cuenta plenamente las señales de escasez de agua. La concentración de la población y la actividad económica han creado zonas de alta escasez, no sólo en las regiones de baja precipitación pluvial, sino también en zonas donde eso no se percibía como un problema al comenzar el crecimiento urbano o el establecimiento de la agricultura de riego. Tan sólo para ilustrar la escasez de agua subterránea, 101 acuíferos de un total de 653 están sobre explotados. El crecimiento poblacional y económico ha ejercido mayor presión sobre las reservas de agua en México. La competencia por el recurso es ya causa de conflictos de diferente intensidad y escala: se presenta no sólo entre usuarios de la misma comunidad, sino entre distintas comunidades, municipios, estados e incluso en el ámbito transfronterizo.

La Global Water Partnership define la gestión integral de los recursos hídricos como un “proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinado del agua, de la tierra y de los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar económico y social resultantes de una forma equitativa y sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas vitales”.

Un conflicto ambiental es una modalidad de conflicto social, que trata precisamente cuestiones relacionadas a la calidad ambiental de vida. Los conflictos ambientales (entre ellos los hídricos) son disfunciones sociales, cuyo eje de discusión pasa por la realidad o la potencialidad de provocar daños ambientales a los colectivos sociales involucrados y afectados, debido al ejercicio de ciertas actividades o la ejecución de ciertos planes, programas o proyectos. Los conflictos ambientales nacen y giran en torno a los impactos de obras o actividades, cuyas consecuencias directas o indirectas podrían afectar la calidad de vida de las personas. Puede provenir de causas naturales o antrópicas, por ejemplo, malas prácticas agrícolas. Posee causas antrópicas solamente cuando hablamos de procesos sociales. Puede perdurar largos periodos de tiempo afectando comunidades, ocasionando impactos ambientales, pero si no existe como mínimo una respuesta por parte de las comunidades afectadas y un reconocimiento “del otro” por parte del resto de los actores intervinientes, entonces no podemos hablar de un conflicto ambiental.

La presencia y el accionar del Estado son indiscutibles cuando aparecen conflictos cuyas consecuencias trascienden a la comunidad y existe un interés colectivo nítido en su resolución. En los casos civiles y comerciales ello no es así, el beneficio social es mucho más indirecto y menos nítido, y el uso de la fuerza más distante y eventual. Cierto es que a toda la comunidad le interesaría que quien es moroso en sus obligaciones pueda ser obligado a pagarlas, pero le es bastante indiferente que esto se logre a través de una acción directa del Estado o por otros medios. En otros términos, en el común de los casos civiles y comerciales se estaría ante bienes puramente privados y, existiendo en el mercado otras alternativas para proveer ese bien (mediación y arbitraje, este último ya sea directamente o ante el caso de no haber acuerdo), no existiría razón alguna para que el Estado en forma indiscriminada lo produjera y proveyera. Es decir, no habría razones para que el Estado colocara funcionarios públicos para resolver estos casos y para que financiara el funcionamiento de este sistema, estableciendo su gratuidad.

Historia

La región de la comarca lagunera vivió un proceso de reestructuración productiva ocurrido en el espacio regional del norte de México a mediados del siglo XX. Sustentada desde fines del XIX en la agricultura especializada y en la agroindustria, la comarca algodonera de La Laguna debió enfrentar años después de la Segunda Guerra Mundial un severo proceso de transformación que supuso: a) mecanismos productivos nuevos; b) reorientación de las actividades empresariales; c) decisivas innovaciones tecnológicas; d) búsqueda y ocupación de nuevos mercados; e) diferentes mecanismos de asociación entre los productores; f) y firme presencia institucional. Con tales herramientas se construyó en un área semiárida la cuenca lechera más importante del país. Al cabo de este proceso (mediados de la década de los 70) este espacio regional estaba en condiciones de alumbrar, por su misma dinámica, una de las más poderosas empresas agroalimentarias del México actual: el grupo Lala.

Como podrá observarse el problema observado entre la comunidad y la empresa agroalimentaria, requiere de una propuesta de tipo colectivo que dé solución al mismo.

El conflicto del agua en Cuatro Ciénegas.

El conflicto existe debido a que no están claros los derechos de propiedad, no está bien definido quién es propietario de qué. La Ley de Aguas Nacionales establece que, en caso de escasez del líquido, se debe dar prioridad a la población,

luego a los animales y finalmente a la industria. Pero en este caso, los ranchos cuentan con permiso para la explotación de pozos, mientras que los habitantes de Cuatro Ciénegas sólo tienen el servicio de agua en la madrugada.

El oasis de Coahuila se está secando. Investigadores afirman que los cultivos de alfalfa se riegan con un mar jurásico que tiene información biológica sobre el origen de la vida en la Tierra que podría aclarar dudas sobre la vida en otras partes del universo. Mientras no haya quien se tome la molestia de cumplir con los requisitos necesarios en la autorización de pozos para la extracción racional y regulada de agua nuestros mantos acuíferos, que antes fueron bastos, serán meras cavernas en espera de precipitación y afluentes para llenarse mientras en la superficie una transformación ecológica paulatina y brutal sucederá por la falta del vital líquido: disminución gradual de la vegetación, de la flora y fauna, de la ganadería y pastoreo, de la población humana que migrará hasta encontrar su sustento vital. La percepción es generalizada entre la población: el agua de Cuatro Ciénegas se acaba y culpan de ello a las empresas lecheras de la Región Lagunera debido a los grandes volúmenes de líquido que se extraen en los ranchos productores de alfalfa.

Marco teórico

Al estudiar la relevancia que tiene la estructura de derechos de propiedad de los recursos naturales para el desarrollo de una gestión óptima de los mismos, es necesario determinar las diferencias existentes entre los distintos tipos de recursos desde el punto de vista de su agotamiento.

En efecto, hay algunos recursos que no precisan ser gestionados de ninguna manera especial para poder asegurarnos su utilización de manera indefinida a lo largo del tiempo, como la energía solar, la energía eólica, etc. Independientemente de que en un momento dado del tiempo los utilicemos o no, este hecho no merma la posibilidad potencial de su uso en periodos posteriores.

En este tipo de recursos flujo, no obstante, es relevante la eficiencia en su uso para aprovecharlos del modo más productivo y menos costoso –monetaria y ambientalmente–.

En ellos no existe una propiedad exclusiva establecida –la energía del sol no es de nadie y al mismo tiempo es de todos–. Aunque algunas utilidades no precisan de ningún instrumento o medio para su uso y están disponibles para todos –tomar el sol en la playa, aprovechar el sol que entra por la ventana para calentar nuestras casas en invierno o simplemente para poder ver durante el día–, su aprovechamiento a otro nivel estará limitado a la propiedad de los medios necesarios al efecto –placas solares, explotaciones agrarias, molinos de viento, etc.– La propiedad relevante, en este caso, reside en los medios de utilización y no en el propio recurso.

Los recursos fondo son aquellos de los que recibimos un flujo más o menos periódico, que podemos acumular para utilizarlo posteriormente, como el agua que embalsamos. La energía solar, mencionada anteriormente como un recurso flujo, si es acumulada para uso ulterior gracias a placas solares e instrumentos acumuladores de energía se convierte en un recurso fondo. De nuevo la propiedad del recurso será fundamental para que su uso sea “sostenible”. Ahora bien, estos recursos fondos, tienden a presentar problemas de mayor grado conforme la población crece. Quizás el resumen más sencillo del problema de la población humana es el siguiente: los recursos comunes, si acaso justificables, lo son solamente bajo condiciones de baja densidad poblacional. Conforme aumenta la población humana se ha tenido que abandonar este esquema.

Un ejemplo clásico del problema de los bienes comunes es proporcionado por un artículo de Garrett Hardin publicado en 1968, titulado “The Tragedy of Commons”. La tragedia de los recursos comunes se desarrolla de la siguiente manera: imagine un pastizal abierto para todos, es de esperarse que cada pastor intentará mantener en los recursos comunes tantas cabezas de ganado como le sea posible. Como un ser racional, cada pastor buscará maximizar su ganancia. Explícita o implícitamente, consciente o inconscientemente, se pregunta, ¿cuál es el beneficio para mí de aumentar un animal más a mi rebaño? Esta utilidad tiene un componente negativo y otro positivo.

1. El componente positivo es una función del incremento de un animal. Como el pastor recibe todos los beneficios de la venta, la utilidad positiva es cercana a +1.

2. El componente negativo es una función del sobrepastoreo adicional generado por un animal más. Sin embargo, puesto que los efectos del sobrepastoreo son compartidos por todos los pastores, la utilidad negativa de cualquier decisión particular tomada por un pastor es solamente una fracción de -1.

Al sumar todas las utilidades parciales, el pastor racional concluye que la única decisión sensata para él es añadir otro animal a su rebaño, y otro más, y otro más... Esta es la conclusión a la que llegan todos y cada uno los pastores sensatos que comparten recursos comunes. Y ahí está la tragedia. Cada hombre está encerrado en un sistema que lo impulsa a incrementar su ganado ilimitadamente, en un mundo limitado. La ruina es el destino hacia el cual corren todos los hombres, cada uno buscando su mejor provecho en un mundo que cree en la libertad de los recursos comunes. La libertad de los recursos comunes resulta la ruina para todos.

La lógica de los recursos comunes ha sido entendida por largo tiempo, quizás desde la invención de la agricultura o de la propiedad privada en bienes raíces. Pero ha sido comprendida principalmente en casos específicos que no son suficientemente generalizables. Incluso en nuestros días, ganaderos que rentan tierras nacionales en el

Oeste demuestran apenas una comprensión ambivalente al presionar constantemente a las autoridades federales para que incrementen el número de cabezas autorizadas por área hasta un punto en el cual la sobreexplotación produce erosión y dominio de malezas. De manera similar, los océanos del mundo continúan sufriendo por la supervivencia de la filosofía de los recursos comunes. Las naciones marítimas todavía responden automáticamente a la contraseña de "la libertad de los mares". Al profesar la creencia en los "inagotables recursos de los océanos", colocan cerca de la extinción, una tras otra, a especies de peces y ballenas.

Los parques nacionales son otra instancia donde se muestra la forma en que trabaja la tragedia de los recursos comunes. En el presente se encuentran abiertos para todos, sin ningún límite. Los parques en sí mismos tienen una extensión limitada —sólo existe un Valle de Yosemite— mientras que la población parece crecer sin ningún límite. Los valores que los visitantes buscan en los parques son continuamente erosionados. Es muy sencillo, debemos dejar de tratar a los parques como recursos comunes... o muy pronto no tendrán ningún valor para nadie.

De manera inversa, la tragedia de los recursos comunes reaparece en los problemas de contaminación. Aquí el asunto no es sacar algo de los recursos comunes, sino de ponerles algo dentro —drenajes o desechos químicos, radioactivos o térmicos en el agua; gases nocivos o peligrosos en el aire; anuncios y señales perturbadoras y desagradables en el panorama—. Los cálculos de los beneficios son muy semejantes a los antes mencionados. El hombre razonable encuentra que su parte de los costos de los desperdicios que descarga en los recursos comunes es mucho menor que el costo de purificar sus desperdicios antes de deshacerse de ellos. Ya que esto es cierto para todos, estamos atrapados en un sistema de "ensuciar nuestro propio nido", y así seguirá mientras actuemos únicamente como libres empresarios, independientes y racionales.

La tragedia de concebir a los recursos comunes como una canasta de alimentos se desvirtúa con la propiedad privada, o con algo formalmente parecido. Pero el aire y el agua que nos rodean no se pueden cercar fácilmente, por lo que la tragedia de los recursos comunes al ser tratados como un pozo sin fondo debe evitarse de diferentes maneras, ya sea por medio de leyes coercitivas o mecanismos fiscales que hagan más barato para el contaminador el tratar sus desechos antes de deshacerse de ellos sin tratarlos.

El problema de la contaminación es una consecuencia de la población. En un principio no importaba mucho la forma en que un solitario pionero americano liberara sus desechos. Pero conforme la población se ha hecho más densa, los procesos naturales de reciclado, tanto biológicos como químicos, están ahora saturados y exigen una redefinición de los derechos de propiedad.

¿Qué debemos hacer? Tenemos varias opciones. Podemos venderlos como propiedad privada. Podemos mantenerlos como propiedad pública, pero asignando adecuadamente quien ha de entrar. Esto debe ser con base en la riqueza, a través del uso de un sistema de adjudicación. También podría hacerse con base en méritos definidos por estándares acordados. O podría ser por sorteo. O bien ser con base en el sistema de que el primero que llega entra, administrado a partir de filas. Estos, creemos, son procedimientos objetables. Pero entonces debemos escoger entre consentir la destrucción de nuestros recursos comunes o adoptar alguno de los esquemas mencionados.

Los recursos naturales de libre acceso son aquellos que pueden ser utilizados o consumidos por cualquier agente económico sin ningún tipo de limitaciones derivadas de la presencia de derechos de propiedad. Resulta entonces importante no olvidar que cada nueva restricción en el uso de los recursos comunes implica restringir la libertad personal de alguien. Las restricciones impuestas en un pasado distante son aceptadas porque ningún contemporáneo se queja por su pérdida. Es a las recientemente propuestas a las que nos oponemos vigorosamente; los gritos de "derechos" y de "libertad" llenan el aire. Sin embargo, para no caer en la tragedia de los comunes, en el agotamiento acelerado de nuestros recursos naturales, se torna necesario la creación de restricciones que ayuden a su preservación. Una parte esencial de las restricciones que constituyen las instituciones son las normas de comportamiento morales y éticas. La ideología no es lo mismo que la moral nos aclara North (1994), dado que la primera incluye una forma comprensiva de entender el mundo y actúa para economizar los costes de información; la ideología incorpora, sin embargo, un juicio de valor sobre la justicia o limpieza de las instituciones y de forma particular de las relaciones de intercambio. La ideología del consenso es, por lo tanto, un sustituto de las reglas formales y de los procedimientos de cumplimiento de estas. Además, la evolución en la apreciación individual sobre la justicia o injusticia de las relaciones de intercambio modifica la ideología; por lo tanto, los costos de hacer cumplir y respetar las reglas también se modifican.

Los problemas derivados del uso de los bienes comunes pueden modelarse a partir de teoría de juegos. Según North, los jugadores en el juego son todos los agentes económicos como tales, es decir, consumidores y productores en la economía. Las reglas del juego están determinadas por las instituciones, las cuales las definen, con el fin de reducir la incertidumbre de la economía y por tanto minimizar los costos de transacción que se generan en la misma. Por otra parte, Ostrom (2000), propone un juego donde es posible establecer contratos vinculantes entre todos los jugadores y que los obliga a cumplir con los acuerdos iniciales y con estrategias de cooperación formadas por ellos mismos.

Existen en la realidad económica dos tipos de estrategias entre las que los agentes económicos pueden optar, las cuales dependen del contexto en que se desenvuelven. Se ha visto que cuando una transacción entre agentes económicos es repetitiva lo más conveniente es cooperar, lo mismo sucede cuando los jugadores en el juego son pocos; por el contrario, cuando las transacciones son aisladas, o hay muchos jugadores en el juego, o el juego es final; (en cuyo caso la cooperación es poco probable) la estrategia usual es no cooperar. En el caso de un juego con dos jugadores, las ganancias dependen de la estrategia a seguir por el jugador "A" y de las estrategias adoptadas por el jugador "B"

Dentro de este marco general podemos llevar la teoría de juegos a un plano más específico, donde de forma concreta participen agentes económicos, instituciones y se manifiesten las ganancias derivadas de las estrategias.

Planteamiento del juego

El dilema del prisionero es el juego más utilizado en los intentos de explicación de la acción colectiva. Se enmarca en la teoría de juegos aplicada a los conflictos sociales y en particular a la economía, la cual fue ampliamente desarrollada por J. Von Neumann y O. Morgenstern en su obra: *Theory of Games and Economic* (1944). Sin embargo, es Tucker quien planteó el siguiente problema: "Dos delincuentes son detenidos y encarcelados en celdas independientes de forma que no puede existir comunicación entre ellos. Se les acusa de haber participado en el robo de un banco, delito cuya pena es 10 años de cárcel, pero no hay pruebas evidentes. Sólo se les puede culpar de un delito menor, tenencia ilícita de armas, cuyo castigo es de dos años en la cárcel. El alcalde pacta con cada uno de ellos que reducirá su condena a la mitad si proporciona las pruebas para culpar al otro del robo del banco". Las alternativas para cada prisionero son las siguientes:

La estrategia "cooperar" consiste en permanecer en silencio y no proporciona pruebas para acusar al compañero. La estrategia "traición" es la alternativa, en cuyo caso se acusan el uno al otro. Lo normal es que los prisioneros busquen el máximo beneficio, es decir, la pena mínima, cayendo en la tentación de acusar al otro preso al no saber la decisión del contrario. Por tanto, se trata de un juego no cooperativo, donde ambos jugadores decidirán traicionar, confesando el delito. Debemos hacer notar que la estructura de pagos del Dilema del Prisionero está diseñada de tal forma que incentiva la no-cooperación entre los jugadores, de tal manera que la confesión del delito por parte de ambos prisioneros sea la estrategia dominante del juego y beneficie a las autoridades. Se trata de un juego no-cooperativo, ya que cada jugador actúa de manera racional buscando su beneficio personal, aun cuando si cooperaran, el pago sería mejor para ambos.

El dilema del prisionero nos muestra que el esfuerzo individual para satisfacer los intereses comunes de los individuos imposibilita su satisfacción; si el bien colectivo no es provisto, el miembro individual no recibe el beneficio que habría excedido al coste individual de ayudar a la consecución de ese bien para todo el grupo. Por tanto, bajo la estructura de este juego, la opción preferida es no cooperar (no participar en la acción colectiva), en la que se beneficia defraudando (ejerciendo el problema del gorrón), mientras el contrario coopera; en segundo lugar se sitúa la cooperación universal, en la que ambos jugadores cooperan; en tercer lugar se encuentra la inclinación universal, en la que ambos jugadores defraudan; y por último, la cooperación unilateral, donde solo uno coopera y recibe el peor de los pagos posibles.

El dilema del prisionero representa perfectamente lo que se denomina un dilema social, esto es: una situación en la que todos o la mayor parte de un grupo actúan de acuerdo con sus intereses particulares y obtienen un resultado peor del que hubieran obtenido si hubieran ignorado su propio interés y hubieran cooperado entre sí.

El problema que plantea un juego como el dilema del prisionero es un problema de confianza. Si los jugadores confiaran mutuamente, y con base en esa confianza ambos decidieran cooperar, obtendrían un mejor resultado. Pero esto no es el resultado habitual de una situación propia del dilema del prisionero, sino más bien la defección universal y la imposibilidad de la cooperación en favor de una acción colectiva.

La cooperación comienza a ser una estrategia preferida por los jugadores "solo" cuando, el dilema del prisionero se repite un ilimitado número de veces. En este caso, los jugadores pueden aprender a cooperar mutuamente, pero deben suponer que el resto va a actuar de igual forma, estableciendo el esquema de "ojo por ojo".

Siguiendo la pauta en el comportamiento de los jugadores bajo el dilema del prisionero adaptado al problema del agua, tenemos que el orden de preferencias para cada uno de los jugadores es:

Primero: (Lo más preferido) Que los demás sean cuidadosos con el uso del agua y yo no; Segundo: Que todos seamos cuidadosos; Tercero: Que ninguno cuidemos el agua; y Cuarto: (Lo menos preferido) Que yo sea cuidadoso y los demás no.

De nuevo aquí falla el mercado; "la mano invisible" de Adam Smith nos dirige por el camino incorrecto: la mejor estrategia para cada familia, hagan lo que hagan los demás, es no ser cuidadoso del agua. La expresión "la tragedia de los comunes" alude al destino inexorable al que parece estar condenado cualquier recurso de propiedad compartida.

Para abordar el problema, en primer lugar, definiremos una matriz de pagos en la que se mostrarán los beneficios que cada persona obtendrá tanto en función de su actuación como de la función del resto de la sociedad. En un problema como el definido, es interesante saber hasta qué punto mantener una actitud cooperativa puede ser rentable, y en un análisis superficial podríamos concluir que sólo si los demás también mantienen una actitud positiva al menos en un porcentaje importante nuestros esfuerzos pueden verse recompensados. Mientras que, si únicamente nosotros mostramos preocupación por el cuidado del agua, nuestro esfuerzo será vano y nuestro nivel de bienestar empeorará al evitar su agotamiento, pero el abuso de los demás terminará por agotarla.

Conclusión:

La preocupación generada por la cada vez mayor escasez relativa de muchos de los recursos naturales ha puesto en la mesa de discusión el tema del cuidado y preservación de los recursos comunes trayendo a colación los tres modelos más importantes que abordan la problemática: la tragedia de los comunes, el dilema del prisionero y la lógica de la acción colectiva.

La importancia del agua para el desarrollo sustentable de cualquier comunidad es indiscutible, el uso cada vez mayor de este recurso ha hecho que pase de ser un bien libre a un bien con un precio cada vez mayor.

El resultado al que arriba el presente trabajo es de gran importancia ya que demuestra que si la comunidad de Cuatro Ciénegas en particular y todas las comunidades que se encuentran en situación análoga en general, cooperaran con las empresas cuyo insumo principal es el agua, pueden obtenerse resultados mejores para ambos participantes que en el caso de no cooperar entre ellos para el cuidado del agua. La mejora de los resultados de la cooperación entre ambos agentes se presenta de dos maneras: en un menor pago por el uso racional del recurso y en la conservación de éste. El cobro del recurso según la proporción de la utilización de éste es el esquema de incentivos que permite evitar el desperdicio por parte de los agentes consumidores. El resultado se encuentra acorde con el sistema de mercado: a mayor consumo, mayor precio.

Referencias bibliográficas

- Binmore, K. (1994). Teoría de Juegos, Madrid: McGraw-Hill.
- Coase, R. (1960). "The Problem of Social Cost", Journal of Law and Economics, October, 3(1), pp. 1-44.
- Comisión Nacional del Agua, (2002). "Compendio Básico del Agua", México: CNA.
- , (2012), "Atlas del Agua en México 2012", México: SEMARNAT.
- Ferrer, C. (2004). "Teoría de juegos e historia económica: una simbiosis necesaria", Revista Historia empresarial, No. 812.
- Gardner, R. (1996). Juegos para Empresarios y Economistas, Antoni Bosh.
- Gibbons, R. (1993). Un Primer Curso de Teoría de Juegos, Antoni Bosh.
- Hardin, G. (1968). "The Tragedy of the Commons", Science, Vol. 162 (1968), 1243-1248.
- Ostrom, E. (2000). El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva, México: Fondo de Cultura Económica.
- North, D. (2006). Instituciones, Cambio Institucional y Desempeño Económico, México: Fondo de Cultura Económica.
- (1994). Estructura y cambio en la historia económica, Madrid: Alianza.
- Roemer, A. (2000). Derecho y economía. Políticas públicas del agua, México: CIDE/Miguel Ángel Porrúa.
- Saade, L. (2001). "El caso del sector de agua en México", documento presentado en el Seminario El desafío para las políticas públicas de las reformas de segunda generación, México: ITAM.
- Semarnat, "Programa Hidráulico 2000-2006", <http://www.semarnat.gob.mx/programas/hidraulico.shtml>.
- Williamson, O. Y Sydney G. (1996). La Naturaleza de la empresa. Orígenes, evolución y desarrollo, México: Fondo de Cultura Económica.
- World Water Forum (2000). "Boletín de Prensa del Segundo Foro", Holanda.
- Zapata, P. (2006). Economía Política y otros juegos, México: UNAM.

Análisis del Sitio y Diagnóstico para una Propuesta Paisajista de Conservación o Restauración: Caso de Estudio del Canal Nacional, Ciudad de México

Dra. Aurora Poó Rubio¹

Resumen

El análisis del sitio es fundamental en proyectos de paisaje, especialmente de conservación o restauración de sitios con valor patrimonial. Se estudió la metodología de la Junta de Andalucía, España, con un análisis del lugar y su contexto, así como de los métodos, técnicas y productos de intervención compatibles con los procedimientos originales y adecuados a los problemas de alteración y deterioro detectados.

El Gobierno ciudadano, desarrolla proyectos de intervención paisajística y restauración, para la conservación y rescate del Canal Nacional, que data de la época prehispánica y pervive de lo que era la región lacustre del Valle de México. La obra requiere medios técnicos y auxiliares específicos para el reconocimiento, rescate y revalorización de Xochimilco, Patrimonio de la Humanidad.

El objetivo fue evaluar su estado de conservación para desarrollar una propuesta de intervención. En el equipo de trabajo participaron arquitectos, biólogos, botánicos, diseñadores, etc. con la asesoría de arquitectos paisajistas, arquitectos, ingenieros en sistemas, historiadores, etc. para la comprensión de los fenómenos de deterioro diagnosticados.

Palabras clave: El Canal Nacional México, Análisis del sitio, Arquitectura del Paisaje, Diagnóstico

Introducción

El presente artículo es el resultado del trabajo de investigación desarrollado en la Maestría de Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines de la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. La idea fue hacer un análisis del Canal Nacional en la Ciudad de México, como sitio relevante, y patrimonial para elaborar un diagnóstico y, posteriormente, hacer una propuesta de intervención paisajística, de manera colaborativa con los trabajos que actualmente se llevan a cabo, Se presentan los resultados del avance de dicha investigación.

La conservación y restauración del legado patrimonial es de mayor importancia en nuestro país, porque cuenta con una gran cultura, compuesta por asentamientos humanos de muchos siglos, edificaciones históricas, bienes muebles, así como manifestaciones inmateriales como tradiciones, festividades, gastronomía, etc. Todo esto reflejado en los paisajes tanto naturales como artificiales propios de las ciudades. De manera sistemática, en México se llevan a cabo intervenciones de salvaguarda al respecto en dichos bienes, llevadas a cabo por equipos multidisciplinarios que requieren de una metodología de trabajo.

Para efectos de este estudio, tomamos la propuesta de metodología del Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico de la Junta de Andalucía para la elaboración de Proyectos de Conservación del Patrimonio Histórico; una premisa importante fue incluir tanto el patrimonio construido como el paisajístico, para el desarrollo de un instrumento técnico normalizado para justificar, describir y planificar una propuesta de actuación del Canal Nacional en la Ciudad de México como bien patrimonial tanto natural como cultural. Se desarrolló una descripción y análisis del bien cultural y de su estado de conservación. Dado que este artículo presenta un avance de los trabajos de investigación, queda pendiente como trabajo a futuro, la elaboración de la propuesta de intervención paisajística de la zona no intervenida actualmente, que incluya los componentes técnicos necesarios.²

¹ dra.aurora.poo@gmail.com

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
MÉXICO

² https://www.iaph.es/export/sites/default/galerias/el-instituto-escalado/planos/LINEA_DEL_TIEMPO- para_imprenta.pdf

El Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH) es un organismo científico de la Junta de Andalucía dedicado a la conservación, documentación, comunicación y desarrollo del patrimonio cultural. Creado en 1989, desde 2007 es Agencia Pública Empresarial de la Junta de Andalucía. Su actividad se desarrolla en el marco de los planes I+D+i andaluces y de acuerdo con la política de investigación, protección, conservación y difusión de bienes culturales que determina la Consejería de Cultura. El IAPH no sólo se ocupa de todo tipo de patrimonio cultural, sino que está comprometido con los patrimonios más frágiles y menos conocidos, como los paisajes culturales, el patrimonio inmaterial, el industrial, el contemporáneo o el arqueológico subacuático. Proporciona servicios patrimoniales de alto contenido tecnológico para profesionales y organismos del sector, incluidos los de formación avanzada, conservación, documentación y difusión. Entre las funciones del

En 2012, la Junta de Andalucía elaboró unos importantes lineamientos para la Estrategia del Paisaje de Andalucía alineada con el Convenio Europeo del Paisaje, El Paisaje en el Estatuto de Autonomía de Andalucía, El Paisaje en la acción legislativa de la Junta de Andalucía, el Plan de Ordenación del Territorio de Andalucía, el Plan de Medio Ambiente de Andalucía, Horizonte 2017 y las Iniciativas relativas a los Paisajes Culturales. La Junta estableció como Principios rectores de la Estrategia, la Gobernanza, el Desarrollo sostenible, la Subsidiariedad, la Prevención y precaución y la Integridad ecológica

La propuesta de la Junta en la Estrategia del Paisaje tiene dos objetivos; en primer lugar, integrar el paisaje en todas las políticas de la Junta de Andalucía que repercutiesen en el paisaje mediante políticas de carácter transversal. En segundo lugar, llevar a cabo una coordinación de toda la administración pública, los actores económicos y sociales, así como los ciudadanos. De acuerdo con dicha Estrategia del Paisaje, se consideró al paisaje, como a) Capital territorial para el desarrollo sostenible, b) Capital territorial en riesgo, c) Necesidad de un marco estratégico compartido para la gobernanza del paisaje y d) La calidad paisajística en Andalucía como una visión de conjunto,

La Metodología establecida en el documento Proyectos de Conservación del Patrimonio Histórico, que se siguió en la presente investigación, y que incluyó tanto el patrimonio construido como el paisajístico, en el Protocolo No. 1 tiene los siguientes apartados:

- Identificación del bien cultural
 - Historia del bien cultural
 - Datos técnicos y estado de conservación
 - Propuesta de intervención
 - Recursos
- Equipo técnico
Anexo: Documentación gráfica

Identificación del bien cultural

El Canal Nacional es el más importante camino de agua prehispánico de la Cuenca de México y se ubica al sur de la Ciudad de México. La longitud actual es de aproximadamente doce kilómetros. Los canales de Xochimilco son los últimos restos del extenso sistema hidráulico, agrario y de transporte que crearon los aztecas. En la época prehispánica fue reconocido como el *Huey Apantli*, Gran Acequia; durante la Colonia hasta la segunda mitad del siglo XIX fue llamado Acequia Real dentro de la Ciudad de México, *Acequia Real a Mexicaltzingo* y *Acequia Real a Chalco*, de acuerdo con los lugares que comunicaba.

Este cauce inicia en la zona chinampera de Xochimilco y se prolonga hacia el norte formando el límite entre Xochimilco y Tlalpan en el tramo del Anillo Periférico Sur a la calzada del Hueso; y a partir de ese punto entre Xochimilco y Coyoacán hasta el Canal de Chalco. Desde allí el cauce se desvía hacia el noroeste formando el límite entre Coyoacán e Iztapalapa hasta la Calzada de la Viga donde se orienta hacia el poniente para desembocar en el río Churubusco.

En diciembre de 1987, la UNESCO declaró a Xochimilco Patrimonio Mundial de la Humanidad, testimonio vivo de la cultura lacustre del Valle de México, con sus chinampas, sistema agrícola único en el mundo, y un ecosistema que contribuye a la viabilidad ecológica de la Ciudad.

El presente artículo es el resultado del trabajo colaborativo desarrollado en el Seminario III de la Maestría de Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines de la Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco. El objetivo fue hacer la investigación y el análisis de este sitio patrimonial para elaborar un diagnóstico, de acuerdo con los documentos normativos del paisaje de la Junta de Andalucía, y, posteriormente, hacer una propuesta de intervención paisajística del Canal Nacional.

IAPH está el asesoramiento a terceros en materia patrimonial, fomentando la transferencia del conocimiento generado hacia la sociedad en su conjunto. En Sevilla se localiza la primera sede del IAPH.

Datos técnicos del bien cultural. La cuenca de México

La Cuenca se encuentra en la provincia fisiográfica denominada Eje Volcánico, ubicada entre los meridianos 90°159 y 99°309 y los paralelos 19°009 y 20°159. Es ligeramente elipsoide y alargada. Su eje mayor, de la zona chinampera de Xochimilco a las regiones semiáridas de Pachuca, mide aproximadamente 110 Km. El eje menor desde los bosques de la Sierra de las Cruces hasta las cimas del Iztaccíhuatl mide alrededor de 80 Km. La superficie de la cuenca es de casi 7500 Km², si incluimos las cuencas endorreicas del noreste (Apan, Tochac y Tocomulco) que se encuentran unidas a ésta, aunque sea de manera artificial, la superficie se incrementa hasta 9600 Km². (Imaz, 2020).



Imagen 1. La Cuenca de México

Los lagos de la cuenca eran: México, Xochimilco, Zumpango y Chalco de agua dulce y Texcoco de agua salitrosa, Los lagos fueron los elementos de cohesión que permitieron la interacción de los asentamientos en la cuenca. Este es un rasgo distintivo que no aparece en otras regiones de Mesoamérica (Imaz, 1989). Benítez comenta que: “una regulación mágica de los cultivos, de la pesca y de la cacería preservaba la riqueza, al parecer inagotable del Valle de México. El albardón³ de Nezahualcóyotl había separado las aguas dulces de las saladas, se drenaron terrenos y se construyeron terrazas, y los pueblos crecieron ya que una cultura del neolítico, después de una experiencia de diez mil años, sabe cómo conservar sus recursos naturales y aprovecharlos al máximo sin destruirlos”.

Esta cuenca o valle presenta tres tipos de relieve: una región plana, una faja de lomeríos y una zona montañosa.

Tenochtitlán, se construyó de acuerdo con un plan urbano en donde unas calles eran completamente de agua y otras estaban compuestas mitad agua y mitad tierra, a lo largo de las cuales se ordenaban las casas de los macehualles⁴ y las chinampas. La ciudad se asentó en un islote en continua expansión; por sus canales circulaban canoas, el agua potable era llevada a la urbe a través de acueductos; fue una ciudad lacustre protegida con notables obras de ingeniería (diques y albardones) y sostenida por los tributos de la guerra, los frutos de sus chinampas, sus lagunas y sus campos.

Moctezuma I, rey azteca entre 1440 y 1469, ordenó la ampliación de Tenochtitlán, Nezahualcóyotl, rey de Texcoco entre 1428 y 1472, transformó su ciudad capital en el centro cultural de la zona centro de México. Una decisión conjunta determinó la construcción de un dique y el levantamiento de la ciudad para protegerla de las continuas inundaciones y proveerla de agua potable. Esto ocasionó el desarrollo de obras para el control de las aguas, las que

³ Los albardones son obras hidráulicas que permitían controlar el paso del agua de los lagos y evitar inundaciones.

⁴ En la sociedad azteca, los macehualli (o macehualtin, en plural) eran la clase social que estaba por encima de los esclavos y jerárquicamente estaban por debajo de los *macehallin* o nobles. Los macehualtin rendían servicio militar, pagaban impuestos y trabajaban en obras colectivas. Como los esclavos, también podían poseer bienes, casarse con personas libres, tener hijos libres, teniendo una relativa libertad. Tenían derecho poseer una parcela de tierra siempre y cuando la cultivase, la cual podría heredar a sus hijos si estos de igual forma la trabajaban. Lo que no podían hacer era enajenarla o darla en prenda de otro bien, pues en realidad eran usufructuarios de la parcela.

conformaron el complejo sistema que observaron los españoles a su llegada. Ese sistema incluía calzadas, calzadas-dique, diques, canales, suelos creados de forma artificial con fin habitacional o productivo (chinampas), puentes y embarcaderos, entre otros elementos (Carballal & Flores, 2004).

Las calles de Tenochtitlan eran de tierra o canales y era posible llegar hasta el recinto sagrado en canoa. La isla se conectaba con las riberas a través de tres calzadas: la de Iztapalapa (actualmente calzada de Tlalpan y Av. San Antonio Abad), la de Tlacopan (actualmente calzada de México-Tacuba), y la de Tepeyácac (actualmente Calzada de los Misterios). El tráfico y los embarcaderos estaban rigurosamente ordenados. Las principales avenidas de acceso contaban con puentes levadizos para dejar pasar a las Canoas.

Historia del bien cultural

Xochimilco. Zona de Patrimonio de la Humanidad.

Xochimilco es una de las 16 alcaldías de la Ciudad de México. Se localiza al Sureste de la capital y tiene una extensión aproximada de 122 km². La palabra Xochimilco tiene origen del vocablo náhuatl que significa “*en la sembradora de flores*”. Es una región con carácter lacustre, rica en acontecimientos históricos y sociales en la que se conservan vestigios arqueológicos, monumentos coloniales, costumbres y tradiciones.



Imagen 2. Xochimilco⁵. Canales y chinampas.

La base económica de los xochimilcas fue la agricultura y esta se practicaba por medio de terrazas a lo largo de las laderas de los cerros, así como de las chinampas⁶, las que les permitió el cultivo de maíz, hortalizas, flores y árboles como los ahuehuetes cuyas raíces ayudan a fijarlas y le dan fisonomía propia al paisaje.

⁵ Las fotografías que ilustran este artículo son de acceso libre en internet.

⁶ Una chinampa (del náhuatl *chinamitl*, seto o cerca de cañas) es un método mesoamericano antiguo de agricultura y expansión territorial que, a través de una especie de balsas cubiertas con tierra, sirvieron para cultivar flores y verduras, así como para ampliar el territorio en la superficie de lagos y lagunas del Valle de México; haciendo a México-Tenochtitlan una ciudad flotante. Las utilizaban para la agricultura y ganar terreno a las aguas lacustres.

Se trata de una balsa, de armazón hecha con troncos y varas, en ocasiones de considerables dimensiones, sobre la que se deposita tierra vegetal debidamente seleccionada con materias biodegradables como el pasto, hojarasca, cáscaras de diferentes frutas y vegetales, etc. En la chinampa se sembraba un sauce para que sus raíces crecieran desde el agua hasta la tierra firme en la ribera de lagunas y arroyos, y luego de que el sauce crecía, sembraban diferentes cultivos los cuales luego cosechaban.

Se trata de una técnica iniciada en tiempos de la cultura teotihuacana, aunque su máximo desarrollo se consiguió en el siglo XVI. Hacia 1519, esta técnica, ocupaba casi todo el lago Xochimilco, y su combinación con otras técnicas como la irrigación por canales y la construcción de bancales, permitió sustentar una población muy densa. <https://es.wikipedia.org/wiki/Chinampa>

Durante la colonia, los pobladores de Xochimilco tuvieron condiciones favorables tanto por la producción agrícola-chinampera, que continuó abasteciendo de frutas y verduras a la ciudad de México, como en la fisonomía urbana ya que es en este sitio donde comienza la traza de la ciudad surgiendo así residencias que serán ocupadas por los españoles.

Posteriormente, en la época del Porfiriato, una de las obras de mayor relevancia fue la construcción del acueducto que entubó los manantiales de Xochimilco para abastecer de agua a la Ciudad de México pues ésta carecía de suministro suficiente.



Imagen 3. Catedral de San Bernardino de Siena, Xochimilco

<https://www.patrimoniomundial.com.mx/xochimilco/>. Consultada el 18 de octubre de 2019

La riqueza cultural de Xochimilco es muy grande. En la imagen 2 se ilustra la Catedral de San Bernardino de Siena, Este templo y exconvento fue edificado en el Siglo XVI por los monjes franciscanos, pero la iglesia actual se considera que fue edificada en 1535 aunque se desconoce la fecha exacta de su construcción. A poco tiempo de su construcción, el templo se dedicó este al santo italiano y la iglesia se convirtió en uno de los principales templos construidos durante la conquista española. Fue declarado monumento histórico el 28 de enero de 1932



Imagen 4. El Canal de la Viga en 1897.

<https://www.patrimoniomundial.com.mx/xochimilco/>. Consultada el 18 de octubre de 2019

Xochimilco también tiene una gran diversidad cultural. Cada año se celebran más de 400 fiestas patronales, ferias comerciales y culturales. Entre las celebraciones populares tenemos la Flor Más Bella del Ejido, que tiene sus antecedentes en la época prehispánica y que ha sobrevivido hasta nuestros días; el culto a la imagen religiosa más importante de la demarcación, el Niño⁷ y el tradicional día de Muertos.



Imagen 5. Fiestas patronales y culturales.

<http://xochimilco.gob.mx/soy-xochimilco/tradiciones>. Consultada el 20 de octubre 2019

Entre 1910 y 1920 creció el potencial turístico de Xochimilco al construir embarcaderos, reforestar el bosque de Nativitas y fundar el vivero de árboles. Hacia 1934, el *Decreto de Protección de Monumentos*, declaró a Xochimilco como *Zona Típica y Pintoresca*. En 1966 se construyó, paralela al canal de Cuemanco, la Pista de Remo y Canotaje “*Virgilio Uribe*”, en el marco de los Juegos Olímpicos de México 1968. Por decreto Presidencial el 4 de diciembre de 1986 Xochimilco se declaró *Monumento Histórico*.

La zona patrimonial de barrios de Xochimilco, así como la zona de chinampas están consideradas por la UNESCO como *Patrimonio Histórico y Cultural de la Humanidad*. Otra parte del patrimonio considerada *Área Natural Protegida*, lo constituye la zona de chinampas, que escenifica el sistema lacustre prehispánico y expone la rica diversidad biológica del sitio.

Proyecto UNESCO – Xochimilco

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), tiene como fin dejar un legado de monumentos y sitios de gran riqueza natural y cultural que pertenezca a toda la humanidad, inscribiendo en un listado de países que representen a lugares emblemáticos de los países, y a los pueblos que lo habitan para la transmisión de ese patrimonio a generaciones futuras (UNESCO. (n.d.).

En “*La Conferencia General de la UNESCO*”, celebrada en París en octubre de 1972 nace “*La Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural*”,

Xochimilco. Zona de Patrimonio Mundial Natural y Cultural de la Humanidad.

En 1986 el gobierno federal decretó la *Zona de Monumentos Históricos de las Delegaciones de Xochimilco, Tláhuac y Milpa Alta*, que abarca 8,965 hectáreas y 698 manzanas. Posteriormente, en 1987 la UNESCO otorgó a Xochimilco el título de *Patrimonio Cultural de la Humanidad*, (Delgadillo, 2009)

⁷ El Niño⁷ es una imagen del Niño Jesús que se venera en Xochimilco (México). Se trata de una escultura de madera realizada en el siglo XVI. Puede considerarse una de las imágenes de culto católico más antiguas de América. El Niño⁷ no tiene un templo, sino que se encuentra bajo la custodia rotativa de las familias de los barrios de Xochimilco que funcionan como sus mayordomos. Este ciclo comenzó apenas en el siglo XIX. Por la magnitud de sus festividades, el Niño⁷ es el centro de la vida religiosa de los barrios históricos de Xochimilco. <https://es.wikipedia.org/wiki/Ni%C3%B1oPan>. Consultada el 18 de noviembre 2018

A través de los años, se han visto todo tipo de procedimientos para detener o eliminar la trayectoria natural del agua. Desde a la redirección de cauces en ríos, su entubamiento, el escaso aprovechamiento de agua pluvial o la mezcla de aguas residuales con aguas potables y de lluvia. La ruptura ha sido drástica con el medio natural.

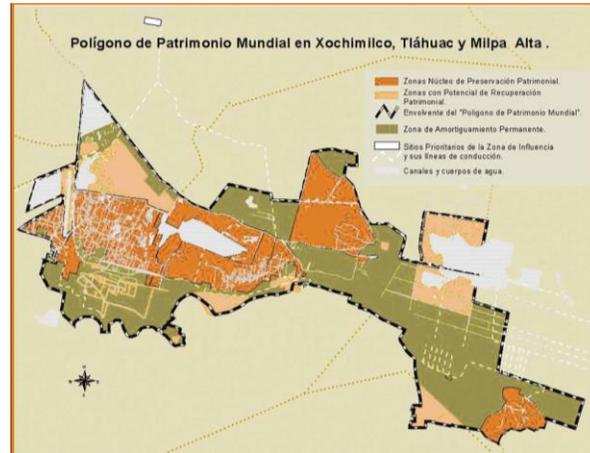


Imagen 6. Polígono de actuación para el Plan de Manejo (Caraballo Perichi, 2006).

Datos Técnicos y Estado de Conservación. Análisis del Sitio Canal Nacional

Este estudio se divide en dos partes: el análisis del contexto y el análisis del sitio elegido para intervenir. esto con la finalidad de entender el Canal, sus condiciones físicas y su entorno como un panorama conjunto, pero también conocer las características específicas de un área delimitada y poder entender a detalle el espacio en donde se realizará la propuesta arquitectónica paisajística.

Localización. El Canal Nacional se encuentra ubicado en la Ciudad de México. Entre las Delegaciones Coyoacán e Iztapalapa. Su recorrido contempla desde la Avenida Río Churubusco, hasta la calle de Nimes. A su alrededor se ubican 13 Colonias.

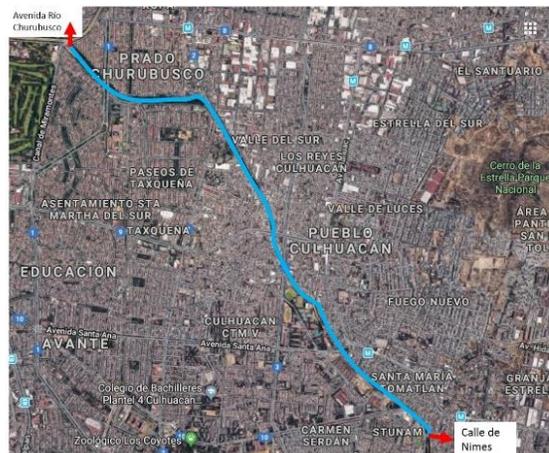


Imagen 7. Mapa de localización Canal Nacional. Elaboración del equipo de trabajo con base el mapa de Google Maps.

Análisis del contexto: Vialidades, Transporte, Análisis urbano, Vocación de la zona, Análisis urbano

Análisis del sitio: El trayecto existente se dividió en 5 Secciones. Se hicieron varias visitas de campo y se hizo un levantamiento fotográfico de cada una de ellas para ver el estado de conservación. Se hizo el análisis de la vegetación, así como de la fauna del lugar. Para fines de este artículo, se ilustran solamente las imágenes de 2 de las unidades analizadas, aunque el estudio fue completo de las 5 Secciones.



Imagen 8. La Sección 2, Canal Nacional⁸



Imagen 9. Sección 3, Canal Nacional

EXPERIENCIAS Y RESULTADOS

Para el presente estudio, en la fase de diagnóstico del estado actual del sitio, en primer lugar, se hizo el estudio de localización y delimitación de la zona que comprende el Canal que todavía permanece a cielo abierto en nuestros días. Se revisaron mapas antiguos y fotografías de principios del Siglo XX, en las que se veían tramos que eran navegables y se elaboraron planos de la zona que a la fecha es parte de dos Alcaldías, Xochimilco e Iztapalapa. En las riberas del Canal hay colonias habitacionales de distintos niveles, algunas de vivienda media, pero otras de vivienda social y aún de autoconstrucción. Se estudiaron los servicios municipales que tiene la zona, así como el equipamiento urbano, vialidades y sistemas de transporte que les dan servicio. Las Alcaldías tienen políticas distintas respecto a la atención no solamente de la zona del Canal, sino de las mismas colonias que las conforman. Asimismo, hay lugares donde prevalece la inseguridad y el mismo Canal es una barrera entre dichos lugares.

Posteriormente, se obtuvieron los planos topográficos, edafológico y de uso de suelo de las dos Alcaldías de la Ciudad de México obtenidos desde el portal del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). Se consiguió información acerca de datos de climatología, asoleamiento, días lluviosos, así como los microclimas del Valle de México, etc. Desde el análisis orográfico, se observa que la zona tiene pocos relieves dentro de la conformación del Valle, el cerro más próximo al Canal Nacional es el Cerro de la Estrella a 2350 msnm; no cuenta con fracturas en un radio próximo y el uso de suelo predominante es el agrícola, habitacional y el industrial. (INEGI, 2018), También se indagó en cuestiones relativas a la estructura de los suelos, que dio origen a la cuenca lacustre del Valle de México y en consecuencia a las características hidrológicas del lugar.

El aspecto histórico fue fundamental en este estudio. Xochimilco tiene una gran riqueza cultural con expresiones que datan de la época precolonial, así como durante la Colonia. Por este motivo se consideraron no únicamente los valores paisajísticos y ambientales, sino también los culturales, representados por ceremonias y tradiciones religiosas, festivas y gastronómicas. Se analizaron los documentos que dieron lugar a la distinción del lugar como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO, así como los proyectos, las investigaciones y las obras que han desarrollado académicos, diversas instituciones, así como el gobierno.

Dado que Xochimilco está dentro del Valle de México y es un lugar de paseo para todos los habitantes de la metrópoli, todos los participantes en este trabajo ya conocían el lugar, lo habían visitado varias veces y tenían vivencias y

⁸ Las fotografías de las imágenes 8 y 9 forman parte del levantamiento fotográfico de las secciones investigadas por medio de visitas de campo.

aprendizajes previos muy diversas. Esta situación favoreció el estudio. Para complementar estas experiencias, se hicieron visitas de campo, para lo cual la zona de estudio se dividió en varias unidades de paisaje, con objeto de hacer levantamientos de detalle en planos y recorridos visuales mediante fotografías y videos, con lo que se identificaron tramos del Canal que estaban en mejores condiciones y otros en franco deterioro., se analizó el estado del Canal en cuanto a sus linderos, las condiciones de las zonas que lo bordean y la problemática que tienen, no únicamente desde el punto de vista paisajístico, sino también desde lo cultural y social.

Se identificaron condiciones diferentes según las secciones estudiadas, incluso discrepancias sustanciales en cada lado del Canal; mismo que carece de mantenimiento suficiente en varios tramos, y los lugares que están en mejores condiciones se debe a la participación ciudadana, en la mayor parte de las zonas. La vegetación se encuentra en muchos casos en malas condiciones a causa de la deficiente planificación paisajística que ha llevado a realizar plantaciones sin un criterio claro, induciendo especies no nativas del lugar.

Son rescatables las diversas iniciativas que se han realizado por parte de los vecinos o por asociaciones civiles, en términos de mantenimiento, limpieza del lugar y elaboración de bordes a partir de troncos de madera y señalizaciones de conciencia ambiental, sin embargo, se requiere de la participación conjunta de gobierno, instituciones académicas y sociedad civil para realizar un rescate significativo de este importante patrimonio cultural e histórico de la Ciudad de México y del país. En fechas recientes hay noticias de que el gobierno de la Ciudad de México vuelve a tener interés en el rescate y conservación del Canal Nacional como patrimonio histórico para convertirlo en un parque lineal con objeto de lograr crear un impacto positivo en la población y limitar la inseguridad que priva en algunas de las colonias en el trayecto del Canal.

CONCLUSIONES

De acuerdo con la Metodología mencionada en el documento Protocolo 1. Informe diagnóstico y propuesta de intervención. Del Proyectos de Conservación del Patrimonio Histórico, que se siguió en la presente investigación, y que incluyó tanto el patrimonio construido como el paisajístico, en dicho Protocolo, se cumplió con los siguientes apartados:

- Identificación del bien cultural
- Historia del bien cultural
- Datos técnicos y estado de conservación

Con los estudios realizados el alcance fue la elaboración de un diagnóstico del trayecto remanente actual del Canal Nacional. Con esta experiencia se evidenció el gran trabajo que se ha hecho en la Junta de Andalucía acerca de los Paisajes y la conservación de lo construido, y la manera cómo le dan valor patrimonial de estos bienes patrimoniales. La aplicación de la Metodología planteada por la Junta fue un trabajo parcial porque únicamente se llegó a la fase de diagnóstico, para un trabajo paisajístico realmente profesional, sería importante involucrar a las autoridades a que están a cargo de la implementación de dichos trabajos y poder desarrollar un proyecto ejecutivo de restauración y conservación del tramo remanente del Canal Nacional en el Valle de México.

BIBLIOGRAFÍA

Cuenca de México

Ezcurra, Exequiel. (1990). *De las chinampas a la megalópolis*, FCE, México.

Carballal Statedtler, Margarita, Flores Hernández, María. (2004). *Elementos hidráulicos en el lago de México- Texcoco en el Posclásico*, Arqueología Mexicana núm. 68, julio-agosto, pp. 28-33. México.

Gallardo Negrete, Francisco. (2017). *Breve historia de la desecación de los lagos del Valle de México: desde Tenochtitlan hasta el nuevo aeropuerto internacional*, Nexos.

<http://www.fundacionunam.org.mx/ecopuma/la-unam-te-explica-la-historia-hidrologica-de-la-cuenca-de-mexico/>. Consultada el 5 de octubre 2021.

<https://portalacademico.cch.unam.mx/alumno/historiademexico1/unidad2/culturamexica/mexicotenochtitlan>. Consultada el 5 de octubre 2021.

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/403/A4.pdf?sequence=4>. Consultada el 5 de octubre 2021.

Xochimilco. Zona de Patrimonio de la Humanidad.

Farías Galindo, José. *Xochimilco en el tiempo*. México, Departamento del Distrito Federal, 1984.

Peralta Flores, Araceli y Rojas Ramírez, Jorge. *Xochimilco y sus monumentos históricos*. México, Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1991.

http://www.data.seduvi.cdmx.gob.mx/portal/docs/programas/PDDU_Gacetas/2015/PDDU_XOCHIMILCO_GODF_6-MAY-05.pdf. Consultada el 15 de octubre 2021.

<http://xochimilco.gob.mx/>. Consultada el 12 de octubre 2021.

Proyecto UNESCO Xochimilco

Caraballo Perichi, C. (2006). *Resumen del plan integral y estructura de gestión del polígono de Xochimilco, Tlahuac y Milpa Alta Inscrito en la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO*.

Session, S. (1972). *Resolutions Recommendations. October* (Vol. 1).

UNESCO. (n.d.). *Patrimonio Mundial*. <http://www.unesco.org/new/es/mexico/work-areas/culture/world-heritage/>. Consultada el 29 de octubre de 2020.

Imaz, Mireya, *Historia Natural del Valle de México*. Revista Ciencias No. 136. ISSN:0187-6376. Universidad Nacional Autónoma de México. México, 2020.

Institute for Research and Debate on Governance. (n.d.). *El Proyecto Unesco-Xochimilco (PUX), en la Ciudad de México*. <http://www.institut-gouvernance.org/en/experienca/fiche-experienca-27.html>. Consultada el 29 de octubre de 2020.

Análisis del Sitio.

Alcántara Onofre, S., & Tovar de Teresa, L. (2001). *Restauración de jardines históricos en México: los jardines flotantes (chinampas) y los jardines formales* (Chapultepec). In *Seminario Internacional: Los jardines históricos-aproximación multidisciplinaria* (pp. 1–21). Buenos Aires: ICOMOS. Retrieved from [nes_historicos_buenos_aires.../conferwww.icomos.org/publications/jardiencia8.pdf](http://www.icomos.org/publications/jardiencia8.pdf).

Cervantes, M. (2006). *El pasado prehispánico en la alimentación y el pensamiento de hoy*. *Arqueología Mexicana*, pp. 18–25.

Heyden, D. (2002). *Jardines botánicos prehispánicos*. *Arqueología Mexicana*, (52 Antiguos jardines mexicanos), pp.18–23.

INEGI. (2018). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/>

Ubicación de puentes en Canal Nacional, <http://culhuacaneneltiempo.bloges.org/1424234965/ubicacion-de-puentes-en-canal-nacional-1-diciembre-de-2014/>. Consultada el 29 de octubre de 2020, de:

Calderón de Rzedowski, Graciela y Rzedowski, Jerzy. *Flora fanerogámica del Valle de México*, CONABIO – Instituto de Ecología AC, Pátzcuaro, 2005.

Cancino Aguilar, Miguel Ángel. *Recomendación sobre el Canal Nacional 02/2015*, PAOT, México, 2015.

Rzedowski, Jerzy, *Algunas asociaciones de los terrenos del lago de Texcoco*, boletín de la Sociedad Botánica de México 21, Sociedad Botánica de México, México, 1957.

Reporte técnico sobre el Canal Nacional, PAOT, México, 2014.

Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico (IAPH). *Proyectos de Conservación del Patrimonio Histórico*, https://www.iaph.es/export/sites/default/galerias/el-instituto_escalado/planos/LINEA_DEL_TIEMPO- para_imprenta.pdf España, 2017, Consultada el 20 de septiembre 2021.

Estrategia del Paisaje. Junta de Andalucía. España 2012.

Acosta Bono, Gonzalo y González Daimiel, Joaquín. *Situación y Perspectivas de los Paisajes de Andalucía Informe de seguimiento y evaluación_EPA2012-2014*. Comisión EPA. Junta de Andalucía. España 2015.

https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal_web/web/temas_ambientales/ordenacion_territorio/paisaje/epa_web.pdf. Consultada el 24 de septiembre 2021.

Paisaje del agua de Iznájar (Córdoba) Demarcación Paisajística: 20 Los Montes y Sierras Subbéticas. Correspondencias con el Mapa de Paisajes de Andalucía (CMA 2005). Junta de Andalucía.

https://repositorio.iaph.es/bitstream/11532/324980/10/Ficha_divulgativa_paisaje_interes_cultural_agua_iznajar_cordoba.pdf. Consultado el 28 septiembre 2021.

Protocolo 1. Informe diagnóstico y propuesta de intervención. Junta de Andalucía.

https://www.iaph.es/export/sites/default/galerias/conservacion-y-restauracion/intervenciones/documentos/1138899326414_protocolo_1.pdf. Consultada el 5 de octubre 2021.

Spinola, Manuel. *Monitoreo y evaluación de proyectos de restauración del paisaje. Restauración funcional del paisaje rural: Manual de técnicas*. SERIE TÉCNICA: GOBERNANZA FORESTAL Y ECONOMÍA. NÚMERO 3. Programa Regional de Cambio Climático. US AID, UK AID. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales (UICN) Oficina Regional para México, América Central y el Caribe. San José, Costa Rica.2016

Notas Biográficas

La Dra. Aurora Minna Poó Rubio es profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco (UAM-A), es miembro del Comité del Posgrado en Diseño, Planificación y Conservación de Paisajes y Jardines e imparte cursos y dirige tesis en Maestría y Doctorado en este Posgrado. Tiene el doctorado en Administración (Planeación Estratégica con Mención Honorífica) por la Universidad La Salle, Maestría en Administración de Empresas (MBA) por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), Especialidad en Negocios Internacionales por el ITESM, Especialidad de Diseño Ambiental, Arquitectura del Paisaje por la UAM-A, y cursó la Licenciatura en Arquitectura en la Facultad de Arquitectura de la UNAM, Ha escrito varios libros, capítulos de libros y numerosos artículos especializados de investigación.

Propuesta de Aplicación Móvil para el Aprendizaje de Lenguaje de Programación de C++, para Reforzar Conocimientos en Alumnos Interesados en Aprender a Programar

Edilberto Quezada Martínez¹, Verónica Josefina Valle Flores²,
Ing. Sandra Magalí García García³ y M. En C. Fabiola del Pilar Contreras Subiaur⁴

Resumen— En los últimos años nos hemos podido dar cuenta que las aplicaciones móviles son más utilizadas ya que la mayoría de las personas cuentan con un dispositivo móvil, las personas hoy en día utilizan su móvil prácticamente todo el día, esto por asuntos de trabajo, escolares, entretenimiento y una gran cantidad de formas para comunicarse. Lo más importante es ayudar a jóvenes estudiantes que cuenten con dispositivos móviles, para utilizar una aplicación móvil que será de gran utilidad, ya que podrán aprender y reforzar un lenguaje de programación como lo es C++. Las aplicaciones móviles son de las más fáciles de utilizar y no son tan necesarias de utilizar todo el día para aprender a programar desde un dispositivo móvil.

Palabras clave— Aplicación Móvil, Android, lenguaje de programación, C++, Programación, Interfaz de Usuario (UI), Experiencia de Usuario (UX),.

Introducción

La implementación de una nueva aplicación móvil es enfocada a los estudiantes que tienen dificultades en aprender nuevos lenguajes de programación, los cuales observamos que influyen factores como falta de interés, no contar con los libros o información adecuada para aprender, falta de recursos como equipos de cómputo para realizar ejercicios.

Es por ello que se propone desarrollar una aplicación para dispositivos móviles que permita el aprendizaje de lenguajes de programación, en la cual será divertida, con contenido creativo, resolver ejercicios y generar una competencia entre usuarios para que así se cree un interés por parte de los estudiantes.

Lograr que los estudiantes sepan programar un lenguaje de programación como lo es C++, reforzar lo que ha aprendido en clase de programación, y comprender mejor a programar, los estudiantes necesitan un móvil para poder utilizar esta nueva aplicación móvil, lo cual es muy probable que los estudiantes tengan un dispositivo móvil, ya que muchas de las veces los alumnos no tienen una computadora donde poder realizar programas y pruebas, por tal motivo es más factible que sea un dispositivo móvil que ayude a reforzar conocimientos a los estudiantes como lo menciona El español. (8 de Mayo de 2016) existen distintos dispositivos que trabajan con el sistema operativo Android.

La nueva aplicación móvil está basada en aplicaciones que ayudan a aprender varios idiomas como lo es el inglés o algún otro idioma, por medio de diferentes niveles donde nos muestran nuevas palabras, a tener buena pronunciación, de esta manera es que nos basamos e implementaremos una nueva aplicación móvil para aprender a programar el lenguaje de programación de C++ como menciona ICTEA. (2021). Es un lenguaje de programación muy utilizado para desarrollar distintos programas como para videojuegos, aplicaciones web entre otras.

Conceptos Básicos

En esta investigación se realiza la propuesta basada en un desarrollo e implementación de una aplicación móvil en Android para el aprendizaje del lenguaje de programación C++, en el Entorno de Desarrollo Integrado conocido como Android Studio.

Interfaz de usuario (UI)

¹ Edilberto Quezada Martínez es Estudiante del TecNM Campus Iztapalapa III, Iztapalapa, Ciudad de México
eddiequezada09@gmail.com

² Verónica Josefina Valle Flores es Estudiante del TecNM Campus Iztapalapa III, Iztapalapa, Ciudad de México
veritovallflores@gmail.com

³ La Ing. Sandra Magalí García García es Profesora de Ingeniería Informática en el TecNM Campus Iztapalapa III, Ciudad de México
sandra.tecinfo@gmail.com

⁴ La M. En C. Fabiola del Pilar Contreras Subiaur es Profesora de Ingeniería Petrolera del TecNM Campus de la Chontalpa, Tabasco
fabysubiaur@hotmail.com

Es la presentación que permite al usuario interactuar de manera eficiente y efectiva con un sistema o aplicación. Es importante que se desarrolle de manera óptima en la aplicación móvil porque es la principal comunicación entre la aplicación y el usuario.

Experiencia de usuario (UX)

Es la interacción que permite al usuario observar y ejecutar los elementos en pantalla reflejando su propia identidad en apariencia y comportamiento que componen su interfaz de tal modo es importante desarrollar una aplicación óptima, eficaz, de fácil uso para los usuarios y manteniendo siempre los objetivos a los cuales están destinados cada función de la aplicación móvil.

Android

Es un sistema operativo de código abierto, su núcleo está basado en Linux, inicialmente estaba diseñada para teléfonos móviles, gracias a su tecnología se ha extendido a ordenadores portátiles, tablets, relojes, televisores, cámaras, proyectores, automóviles, impresoras, entre otros. Android Es el sistema operativo que utilizan 2,500 millones de dispositivos activos. Android. (2021).

Lenguaje de programación C++

Es un lenguaje de programación diseñado a mediados de los años 1980 por Bjarne Stroustrup. La intención de su creación fue el extender al lenguaje de programación C mecanismos que permiten la manipulación de objetos. En ese sentido, desde el punto de vista de los lenguajes orientados a objetos, el C++ es un lenguaje híbrido. Posteriormente se añadieron facilidades de programación genérica, que se sumaron a los paradigmas de programación estructurada y programación orientada a objetos. Por esto se suele decir que el C++ es un lenguaje de programación multiparadigma.

Software Utilizado

Android Studio es un Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android basado en IntelliJ IDEA. El cual potente en herramientas, editor de códigos para desarrolladores de IntelliJ, compilación flexible basada en Gradle, entorno unificado para todos los dispositivos Android, productividad durante la compilación, entre otras. Android Developers. (2021). Este IDE es muy utilizado por los desarrolladores de aplicaciones móviles las cuales presentan una alta calidad en cuanto a la Interfaz de Usuario (UI) y la Experiencia de Usuario (UX) como lo menciona Diaz, M. (21 de Abril de 2017).

Desarrollo

La propuesta de Aplicación Móvil para el Aprendizaje de lenguaje Programación C++, la cual consiste en desarrollarla en el IDE Android Studio, para garantizar el aprendizaje del lenguaje programación C++ con métodos de aprendizaje efectivos, de fácil uso para el usuario mediante la Interfaz de Usuario (UI) y la Experiencia de Usuario (UX).

Uso de la aplicación

La figura 1 Muestra la vista de la primera pantalla que iniciará al ejecutarse el cual consiste en una bienvenida donde se observará el logo de la aplicación, dos botones el cual es el inicio de sesión y el crear una cuenta para los nuevos usuarios, esto para mantener guardada la información y el avance de su aprendizaje.

La figura 2 Muestra la siguiente vista de la aplicación móvil que aparecerá al pulsar el botón de crear cuenta donde pedirá los datos del usuario como lo son su nombre completo, un nombre de usuario, correo y contraseña posteriormente se encuentra el botón de crear la cuenta. En la parte inferior aparece una pregunta que indica al usuario si ya tiene una cuenta, la cual, al pulsar las letras resaltadas en color azul de Iniciar sesión, será direccionado a la vista de la figura 3.

La figura 3 Muestra la siguiente vista que aparece al pulsar el botón de iniciar sesión, en el cual se observaran los requerimientos para acceder, los cuales son su correo y contraseña, posteriormente estará el botón de ingresar. Además, contará con un botón para crear cuenta si aún no la tiene y también la opción de recordar la cuenta para que la aplicación acceda directamente con la cuenta guardada.

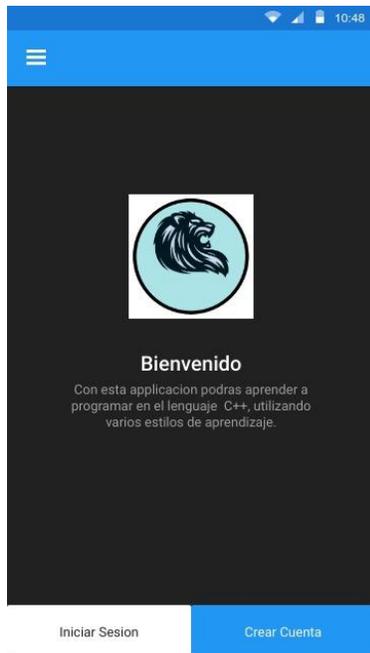


Figura 1. Bienvenido

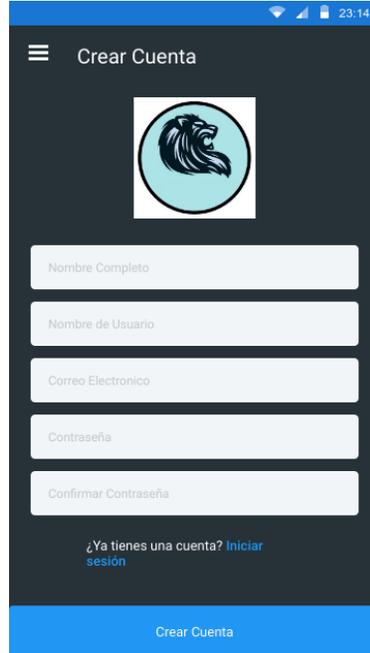


Figura 2. Crear Cuenta.

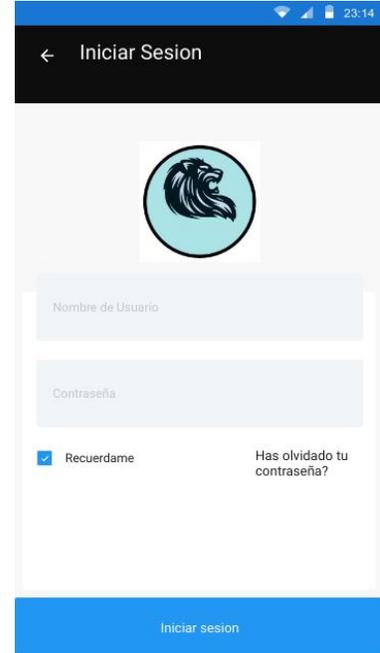


Figura 3. Registrarse.

La figura 4 Muestra el estilo de aprendizaje “Teóricas” del lenguaje de programación C++ por medio de lecturas las cuales contendrán los fundamentos para el aprendizaje, también contendrá en la parte inferior un desplazamiento de los temas, los cuales podrán avanzar o retroceder para aprender de manera eficiente basado en este estilo de aprendizaje, en la parte superior cuenta con una campanita para que guarde la lección que guste repasar posteriormente el usuario.

La figura 5 Muestra el estilo de aprendizaje “Practicas” del lenguaje de programación C++ por medio de una pantalla la cual mostrara la estructura de programas en C++, donde al usuario se le mostraran tres opciones para que pueda contestar la pregunta planteada sobre el programa en lenguaje C++, en la parte superior cuenta con una campanita para que guarde la lección que guste repasar posteriormente el usuario.

La figura 6 Muestra el estilo de aprendizaje “Exámenes” del lenguaje de programación C++ por medio de preguntas que aparecerán en la pantalla superior, las cuales podrán ser respondidas con 3 opciones posibles las cuales se presentaran por debajo de la pregunta, por último, en la parte inferior existirá el desplazamiento para las siguientes preguntas basados en este estilo de aprendizaje, en la parte superior cuenta con una campanita para que guarde la lección que guste repasar posteriormente el usuario.

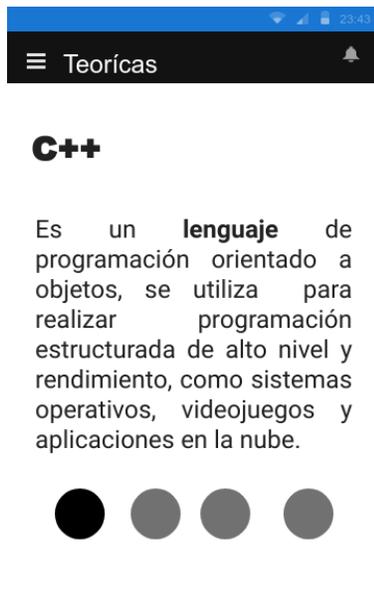


Figura 4. Teóricas

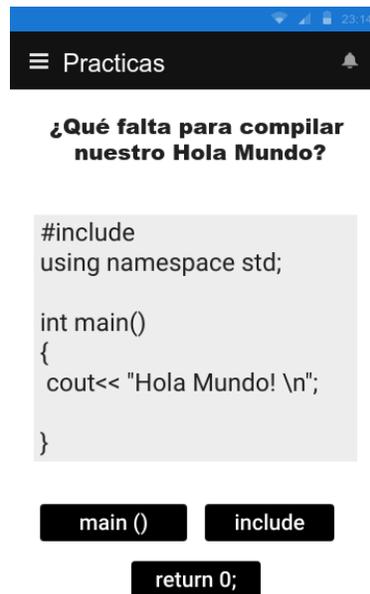


Figura 5. Prácticas

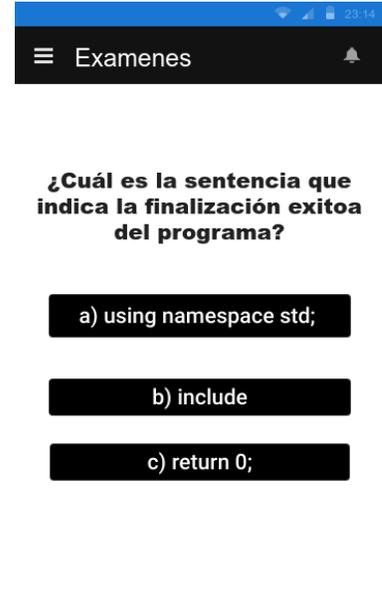


Figura 6. Exámenes

La figura 7 Muestra la pantalla que aparecerá por cada respuesta correcta por parte del usuario de las distintas lecciones que estarán en los estilos de aprendizaje “Teóricas” y “Prácticas” la cual consiste en un icono de palomita que representa respuesta correcta y la palabra ¡Felicidades! agregada con un icono de estrella para representar el éxito obtenido en la respuesta.

La figura 8 Muestra la pantalla que aparecerá por cada respuesta incorrecta por parte del usuario de las distintas lecciones que estarán en los estilos de aprendizaje “Teóricas” y “Prácticas” la cual consiste en un icono de la letra “x” que representa respuesta incorrecta y la palabra ¡Intenta otra vez! agregada con un icono de carita cerrando un ojo para representar entusiasmo por intentarlo nuevamente.

La figura 9 Muestra la pantalla del menú que se encontrara en la superior izquierda de toda la aplicación para que el usuario pueda acceder a los distintos apartados como son el perfil del usuario, guardados en donde el usuario podrá encontrar su lecciones guardadas, continuar que permitiría al usuario continuar en la lección que no termino, los apartados de teóricas, prácticas y exámenes para que el usuario decida que estilo de aprendizaje acceder y por ultimo está el apartado para que pueda cerrar sesión. En la parte superior se encontrará la foto de perfil, el nombre del usuario y el correo electrónico del usuario.

La figura 10 Muestra la pantalla de la sección de Perfil donde el usuario podrá acceder a la configuración de su perfil donde podrá acceder a su galería con el icono del símbolo de “+” para agregar una imagen o foto, por otro lado si el usuario elige tomarse una foto con su cámara se encuentra el icono con el símbolo de la cámara, por ultimo en el recuadro inferior podrá ver una pre visualización de la imagen o foto que elija la cual en la parte inferior estará el icono de elegir foto de perfil o si lo desea eliminar la foto.



Figura 7. Correcta



Figura 8. Incorrecta

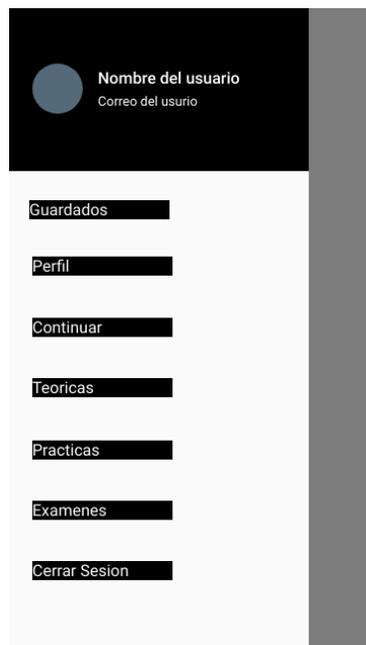


Figura 9. Menú

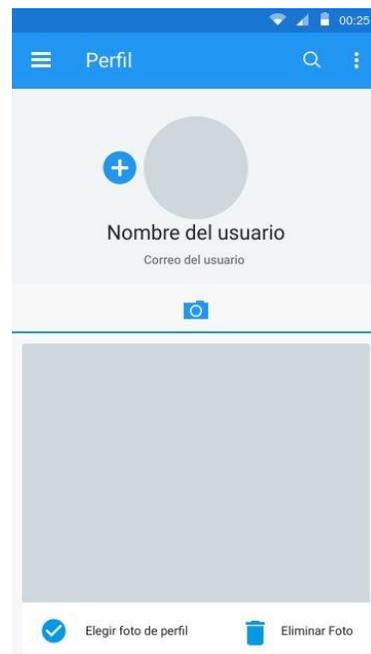


Figura 10. Perfil

Conclusiones

Actualmente se busca diferentes tipos de alternativas de aprendizaje que apoye a estudiantes que deseen o estén cursando una materia, taller o carrera profesional y facilitar el aprendizaje del lenguaje de programación de C++, mediante los estilos de aprendizaje de teóricas y mejorar las prácticas.

Asimismo, reforzar temas sobre el lenguaje de programación y facilitar en cualquier lugar un hábito de aprendizaje desde su dispositivo móvil, sin necesidad de estar mucho tiempo en la aplicación, ya que también no se les hará difícil el aprender a programar. Esto conlleva a buscar alternativas y diferentes métodos de aprendizaje, cuya finalidad de subir indicadores de nuestro país sobre la educación, como también evitar el rezago estudiantil en las universidades en especial en las carreras de tecnologías de la información, ya que en los primeros semestres la programación sobre cualquier lenguaje es complicada para estudiantes que son nuevos en los temas, en sintaxis y lógica de programación, por tal motivo esta investigación se ve motivada a apoyar a las nuevas generaciones y a incrementar el nivel de ingeniería de cualquier universidad pública que sufra el mismo problema.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en cómo se actualizan los estilos de aprendizaje y como adaptarlo a las aplicaciones móviles, para garantizar un aprendizaje óptimo para los usuarios, por otro lado se debe de estar actualizando el entorno de desarrollo de Android Studio para la creación de aplicaciones móviles ya que cada cierto tiempo se actualiza con las distintas nuevas herramientas que pueden facilitar o introducir nuevos elementos a las aplicaciones, de igual forma las versiones de Android se actualizan esto es muy importante para que la aplicación desarrollada se tome en cuenta desde que versiones de Android se podrá soportar la aplicación móvil.

Referencias

Android. (2021). *Qué es Android*. Obtenido de https://www.android.com/intl/es-419_mx/what-is-android/

Android Developers. (2021). *Android Studio*. Obtenido de <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>

Diaz, M. (21 de Abril de 2017). *UX y UI*. Obtenido de Fuego Yámana: <https://www.fuegoyamana.com/blog/ux-y-ui-experiencia-interfaz-de-usuario/>

El español. (8 de Mayo de 2016). *El android libre*. Obtenido de https://www.elspanol.com/elandroidlibre/otros-dispositivos/otros/20160508/dispositivos-electronicos-distintos-encontramos-android/123237859_0.html

ICTEA. (2021). *Base de Conocimientos*. Obtenido de <https://www.ictea.com/cs/index.php?rp=/knowledgebase/8858/iQue-es-el-lenguaje-de-programacion-Cplusplus.html>