

Metacognición cómo estrategia en el proceso de aprendizaje

Ing. Jose Antonio Mangas Espinosa

Resumen—El presente artículo problematiza la pregunta de qué tipo de instructor o facilitador de clase debería ser en México y en el mundo. Aplicando una estrategia que permite una interacción e involucramiento a profundidad entre el docente y sus estudiantes. Puesto que ha prevalecido el esquema de llenarles solo el contenido y el concepto de memorización del mismo sin la necesidad de aplicar los conocimientos en un contexto determinado.

Se aplica un sistema de razonamiento práctico para concluir y así guiar a aquellos quienes quieran inicializar en el aprendizaje basado en el cerebro en cualquier nivel de la educación.

Palabras clave—Metacognición, pensamiento, autorregulación, razonamiento, formación del instructor.

Introducción

El problema de la enseñanza, particularmente en México, es el desconocimiento de hacer uso de habilidades integradoras del pensamiento por parte del docente hacia el aprendizaje del alumno. En varias ocasiones las instituciones de cualquier índole buscan que solo aprueben sólo exámenes de conocimientos, y las más comunes son de opción múltiple.

En lugar de enseñarles a memorizar, se debería motivarles a autorregularse. Esto permite que puedan desarrollar estrategias cognitivas, así como hábitos de estudio, no obstante, están acostumbrados a sólo a leer libros de texto una noche antes del examen. En este punto, surgen las preguntas ¿Cómo pueden aprender y explicarlo a alguien que no tiene conocimiento del tema?, ¿Cómo pueden colaborar y tener una responsabilidad compartida? Y ¿cómo pueden medir su aprendizaje?

Continuamente sólo se evalúan, participaciones, exámenes, memorización y en varias ocasiones los mismos estudiantes tienden a distraerse fácilmente, no ser educado con el instructor o con sus compañeros de clase, e incluso llegar al punto del aburrimiento. Este problema cultural, será difícil al principio cambiar, no obstante, con la perseverancia y empeño del facilitador de la clase, podrá generar nuevos logros, así como alcances académicos con sus estudiantes.

El conocimiento siempre está en movimiento y el que un ser humano aprenda es inevitable “mediante el cual ellos se apropian de la realidad y desarrollan la capacidad de elaborar una explicación del mundo en torno de ellos” (Negrete, 2007). En especial, el proceso heurístico de la metacognición, permite desarrollar nuevas habilidades, conocimientos y destrezas en ambas partes, generando así un propósito de vida, una comunicación emocional entre el docente y alumno y adaptarse a la sociedad con una nueva forma de pensar y ser una persona cognitiva (Klimenko & Alvares, 2009).



Figura 1. Explicación de un contenido aprendido.
(Mangas, J.A., 2018)

Descripción del Método

¿Qué es la comunicación?

El lenguaje según la RAE, es la capacidad que tiene el ser humano para poder transmitir sus ideas de forma verbal o escrita a los demás, estos pueden ser con sonidos articulados o signos y esto permite que la comunicación acorde la RAE se logre esa transmisión de ideas claras, es decir, conversar, tratar con alguien a través de las palabras o las letras que conforman al lenguaje.

¿Cómo se comunica con uno mismo?

Desde en la antigüedad, el ser humano ha tenido la necesidad de comunicarse con uno mismo, de preguntarse - *¿cómo sucedieron las cosas?, ¿qué he hecho mal?, ¿Cómo puede una persona analizar y evaluar el procedimiento mal planteado para mejorarlo?, si tuviera una la oportunidad de repetir la acción nuevamente, ¿Qué mejoraría?, ¿Por qué? y ¿para qué?*

Es este punto en donde el humano comienza a ser consciente de sus propios pensamientos, por ejemplo: citando a Sócrates “*Sólo sé que nada sé*”, dejó su pensamiento autorregulatorio de su propio pensamiento, es decir un lema metacognitivo. Además, con Aristóteles argumentó que “*Enojarse es fácil, pero enojarse en la magnitud adecuada, con la persona adecuada, en el momento adecuado eso es cosa de sabios*” y en este otro punto nace la autorregulación.

Nuevas habilidades a desarrollar en el estudiante

Palafox & Blanca (2015) definen cinco tipos de conocimiento, tal cuál se describen en el cuadro 1. En donde hacen mención que son esenciales para la enseñanza aprendizaje.

Tipo de conocimiento	Descripción
Declarativo	Conjunto de proposiciones o imágenes sobre hechos, conceptos, principios, explicaciones
Procedimental	Conjuntos de métodos, algoritmos, heurísticos para hacer algo.
Estratégico	Conjunto de decisiones sobre cuándo y por qué hacer algo.
Metacognitivo	Conjunto de evaluaciones autorreguladoras sobre acciones.
Actitudinal	Conjunto de creencias, afectos (rechazo / acercamiento) y comportamientos expresivos

Cuadro 1. Los cinco tipos de conocimiento

Utilizando cuatro de los cinco tipos de conocimiento, son aspectos esenciales para a metacognición, puesto que permiten a las personas tener conocimientos sobre su propio pensamiento. Cabe mencionar que la habilidad de la autorregulación es una habilidad requerida en este nuevo siglo (Google for Education, 2017).

Como citó Edutopia (2018), define que la metacognición es la habilidad de un individuo sobre su propio pensamiento. Esto indica que de forma académica no es sólo llenar al estudiante de conocimientos y saber que se requiere aprender, se refiere a la forma de cómo se puede aprenderlo de mejor manera. Otro autor (Flórez, 2005) lo define como el subconsciente que no permite mentirse a uno mismo, sabe y conoce la realidad, así como los propios pensamientos y acciones con el objetivo intencional de hacer reflexión.

Esta estrategia aplicada en el aula, es una implicación profunda para establecer incluso una comunicación emocional con los alumnos. La llave de este concepto en un salón de clases, es el no manejar conceptos de forma pasiva y sin aplicaciones en el contexto, lo ideal y esperado de todo buen docente es el encaminarlos para que puedan por sí mismos administrar su propio aprendizaje (Terada, 2017).

Patricia Chen quien es investigadora a nivel posdoctorado en la universidad de Standford, hizo mención en su artículo de investigación “*Muchos estudiantes se han presentado conmigo tratando de comprender el por qué no obtuvieron lo esperado después de un arduo trabajo*” (Chen, Chavez, C. Ong, & Gunderson, 2017)

¿Cómo aplicarlo en el aula?

Al ser un aprendizaje basado en el cerebro, implica tiempo de práctica constante, puesto que la cognición sobre la cognición, permite al instructor gastar menos tiempo en explicar temas de forma consecutiva, el entrar en conflictos dentro de los papeles de victimización en los estudiantes, incluso ayuda a fomentar el conocimiento actitudinal en ellos mismos y para con otros estudiantes. Cuando se crea la concientización del entorno que les rodea, haciendo el ejercicio correcto, se genera la motivación correcta para cambiar rutinas, hábitos e incluso comportamientos dentro y fuera del aula (McNair, 2011).

El **algoritmo** para este proceso cognitivo sobre lo cognitivo es:

1. Monitorear al estudiante de forma constante.
2. Desarrollar instrumentos de evaluación orientados hacia el aprendizaje esperado o a las competencias a desarrollar articulados con su autoevaluación.
3. Permitir al alumno monitorearse así mismo.
4. Evidenciar al estudiante su ignorancia de forma ética para que así el mismo pueda medir su aprendizaje.
5. Formular preguntas metacognitivas durante las sesiones de clase.
6. Fomentar la responsabilidad compartida para así fomentar la colaboración y la coevaluación.



Figura 2. Presentación de un proyecto por medio de la metodología en Inglés “Realia”
(Mangas, J.A., 2018)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió el uso de la metacognición como estrategia en el proceso del aprendizaje de los mismos alumnos. Se logró identificar que durante la aplicación de este en varios años y en diversos niveles de educación, la ausencia de este factor en los alumnos, provoca que no sean conscientes sobre su propio desempeño, a su vez, también aumenta la desmotivación en ellos mismos para con su estudio y va deteriorando su intelecto poco a poco. Sin embargo, al utilizar los cinco tipos de conocimiento, y en especial, la regulación de su propio aprendizaje dentro del aula, permite al alumno monitorear en su grado profundo de su mismo aprendizaje.

Conclusiones

Lerma (2009) explica que el aprendizaje está enfocado a la eficacia y organización del contenido, así como del algoritmo empleado para obtener ese conocimiento y no por la magnitud inmensa de contenidos adquiridos. De esta manera, los alumnos han logrado relacionar los conceptos aprendidos por medio de imágenes, figuras y esculturas para así describirlas y explicar el trabajo de otros compañeros.

Lograron aplicar las herramientas digitales en proyectos tales como videos, audios, recetarios, presentaciones y al finalizar sintetizarlo llegando a sus propias conclusiones de manera escrita y verbal. Además, cabe recalcar que, en la adquisición de un idioma, se fomentó para la evaluación de sus habilidades productivas (*expresión oral y escrita*) dicha estrategia para que así el mismo estudiante tuviera la oportunidad de generar un compromiso de forma personal.

Para Medgyes (2017) existen dos tipos de estrategia en el aprendizaje, las directas, tal es el caso de estrategias cognitivas las cuales son como se comprende y se produce el lenguaje, las indirectas tal como, estrategia metacognitiva la que se define como se coordina el proceso de aprendizaje, aplicándolos en las estrategias de aprendizaje del idioma (LLS) (Oxford, 2011)



Figura 3. Avances llevando a cabo la metacognición dentro del aula.
(Mangas, J.A., 2018)

Como se observa en la figura 3, se ha logrado ver avances durante las sesiones en el aula dichas habilidades en donde los mismos estudiantes no las tenían desarrolladas al inicio de la materia.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar esta investigación requieren concentrarse en el ¿Qué?, ¿cómo?, ¿por qué? y ¿para qué? Hacer los procesos necesarios. Es primordial hacerse las preguntas a uno mismo como instructor antes que aplicarlo en el salón de clase.

Cuando dichos ejercicios se hayan aplicado, realizar el cuadro metacognitivo para el instructor (*ver anexo 1*). De esta manera, quedará registrado y podrá monitorear sus avances. Logrará identificar los aspectos a mejorar, cuales preguntas fueron excelentes y cuales podría cambiar la sintaxis, además de realizarse a sí mismo preguntas que usted por sí solo se responderá.

Si tiene la oportunidad de llevar a cabo el “*mentoring*”, por su definición en español como mentor, con otro colega, para que pueda observar, analizar y evaluar sus procesos. De esta manera, recibiría retroalimentación de otra persona y tendrá otra perspectiva que no sea la suya.

Referencias

Chen, P., Chavez, O., C. Ong, D., & Gunderson, B. (2017). Strategic Resource Use for Learning: A Self-Administered Intervention That Guides Self-Reflection on Effective Resource Use Enhances Academic Performance. *Psychological Science*.
<https://doi.org/10.1177/0956797617696456>

Edutopia. (2018). *What's Metacognition—And Why Does it Matter?* [Video]. Recuperado de <https://www.edutopia.org/video/whats-metacognition-and-why-does-it-matter>

Flórez, O. R. (2005). *Autorregulación, metacognición y evaluación. Acción pedagógica*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ieusp/detail.action?docID=3192242>.

Google for Education. (2017). Google for Education: Computational Thinking. Recuperado el 22 de agosto de 2018, de <https://edu.google.com/resources/programs/exploring-computational-thinking/>

Klimenko, O., & Alvares, J. L. (2009). *Aprender cómo aprendo: La enseñanza de estrategias metacognitivas*. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/ieusp/detail.action?docID=3199342>.

Jerma, H. (2009). *¿Qué tipo de alumno soy?. Una guía para mejorar el estudio*. (Segunda). México: Trillas.

McNair, D. (2011). Great Story—Brain-Based Teaching in Our Schools: A New Way to Reach Students [Blog]. Recuperado el 10 de agosto de 2019, de Cobb County Association of Educators—President's Blog website: <http://ccaepresident.blogspot.com/2011/03/great-story-brain-based-teaching-in-our.html>

Medgyes, Péter. (2017). *The non-native teacher* (Third). Scotland.

Negrete, J. (2007). *Estrategias de aprendizaje*. México: Limusa.

Oxford. (2011). *Strategies for learning a second or foreign language. Language Teaching*. Oxford University Press.

Palafox, M., & Blanca, M. E. (2015). *Las DIEZ habilidades del instructor* (1a Edición). Puebla: El Errante Editor, Universidad Madero.

Terada, Y. (2017). How Metacognition Boosts Learning. Recuperado el 10 de agosto de 2019, de Edutopia website: <https://www.edutopia.org/article/how-metacognition-boosts-learning>

Anexos

Anexo 1: Cuadro Eureka

Resultados con éxito	Aspectos a mejorar
Momentos de Eureka	Preguntas para el docente

Apéndices

Apéndice 1: Preguntas metacognitivas

Es necesario plantear a los estudiantes las siguientes preguntas son capaces de guiar, motivar y ayudarlos para gestionarse de forma efectiva, identificando sus fortalezas, debilidades orientados hacia su propia reflexión y mejorar su propio aprendizaje (Edutopia, 2018).

- ¿Qué debería hacer primero?
- ¿Algo me está confundiendo?
- ¿Puedo explicar lo que he aprendido?
- ¿Debería preguntar por ayuda?
- ¿Cómo obtuve esta respuesta está equivocada?
- ¿Cómo puedo aplicarlo en diversos contextos?
- Redacta ¿Qué fue lo que te gustó del proyecto?, ¿Qué fue lo que no te gustó del proyecto? Y si tuvieras la oportunidad de repetir el proyecto nuevamente, ¿qué mejorarías? Y ¿por qué?

Apéndice 2: Puente del pensamiento 3-2-1

Escribe tres acciones que hayas logrado excelente o que no fueron difíciles durante el bloque	Escribe dos acciones que no hayas logrado o que fueron difíciles durante el bloque.	Escribe una acción de las dos anteriores que necesites mejorar y ¿Por qué?
1. 2. 3.	1. 2.	1.

Apéndice 3: Autoevaluación del alumno en la adquisición del idioma en Inglés I

Self-Assessment: At the end of the course, tick (✓) the box that represents your performance.

During the course ...	Rarely (0)	Sometimes (0.5)	Frequently (1)
Did you speak only in English?			
Was your pronunciation clear and your intonation appropriate?			
Did you use complete sentences?			
Did you participate actively?			

Can you ...	Not yet (0)	With some difficulty (0.5)	Very well (1)
... talk about where I'm from?			
... express greetings with your classmates?			
... talk about habits or routines?			

Things I can improve my speaking (write a minimum of 2)

- 1.
- 2.

How can I improve my writing?

Aplicación de Modelo Matemático para Simulación de Oxígeno Disuelto en un Tanque de Aireación de una PTAR

Alejandro Manzanares Maldonado MIM¹, Dr. Roberto Parra Saldívar²,
Lic. Michelle Contró Esparza³, MC. Jonathan Saul García Pérez⁴ e Ing. Ángel Manuel Villalba Rodríguez⁵.

Resumen— Este estudio propone un modelo matemático y la simulación de un sistema de aireación para una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), con el objetivo de hacer más eficiente la provisión de oxígeno disuelto y, por consecuencia directa, disminuir el costo del consumo energético e impactos ambientales durante el proceso. En el modelo matemático presentado, se integró de forma discreta la ecuación diferencial que describe el consumo de oxígeno disuelto (OD) por parte de las bacterias presentes en el tanque de aireación en forma de lodos activados, las cuales para remover materia orgánica y otros contaminantes están en presencia de OD en agua, suministrado por una bomba de aireación.

Palabras clave—Aguas residuales, lodos activados, modelo matemático, simulación de oxígeno disuelto.

Introducción

El tratamiento de aguas residuales es una necesidad prioritaria para atacar un grave problema ambiental, actualmente, las regulaciones que determinan los límites máximos permisibles de contaminantes en distintos países están provocando un aumento en los costos de operación y en los montos de las sanciones para quienes incumplan con los estándares establecidos (Barbu et al. 2010; Holanda et al. 2008). La mayoría de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR) utilizan métodos biológicos, siendo por lodos activados la técnica más ampliamente utilizada para la remoción de contaminantes en el agua residual (Han et al. 2012).

Para el año 2014, en México se logró tratar alrededor del 52.7% del agua residual municipal total (CONAGUA, 2015), sin embargo, el Plan Nacional Hídrico 2007-2012 tenía como objetivo alcanzar un 60% de cobertura. Con el fin de lograr las metas establecidas, para el 2015 se esperaba la puesta en marcha de 60 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales, con lo que se alcanzaría aproximadamente un 69.4 % de cobertura para ese año.

De acuerdo al Inventario Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación (CONAGUA, 2015), a finales del año 2014 se registraron 2337 plantas de tratamiento de aguas residuales municipales en operación, con un aumento a 2477 plantas y una capacidad instalada de 177,973.58 l/s para finales del 2015, lo que representó una cobertura nacional de tratamiento de aguas del 57%. A pesar de que inicialmente el Plan Nacional Hídrico 2007-2012 tenía como objetivo alcanzar el 60% de cobertura anteriormente mencionado, y aunque ese objetivo no se logró, lo anterior demuestra que se incrementó el número de plantas de tratamiento de aguas residuales a nivel nacional. Esta tendencia está estimada a continuar hasta el 2030, cuando se planea tratar todas las aguas residuales generadas. Esto a su vez representa un nuevo reto y una importante oportunidad en el área de optimización (De la Peña et al., 2013). Señalar que la principal área de oportunidad de las PTARs es la demanda energética, la optimización de los sistemas de aireación es fundamental para el buen funcionamiento de una planta de tratamiento por medio de lodos activados. Es de suma importancia implementar el diseño de sistemas de control de aireación/agitación que optimicen el rendimiento y ahorro energético de estas plantas.

Descripción del Método

Respirometría

La respirometría es la medida e interpretación de la tasa de consumo biológico de oxígeno bajo bien definidas condiciones experimentales. Debido a que el consumo de oxígeno está directamente asociado con el crecimiento de biomasa y la remoción de sustrato, la Respirometría es una técnica muy útil para el monitoreo, modelado y control

¹ MIM. Alejandro Manzanares Maldonado es Profesor del Dpto. Eléctrica y Electrónica en el Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México. alessandro.mty@gmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. Roberto Parra Saldívar es Profesor e Investigador del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México. r.parra@tec.mx

³ La Lic. Michelle Contró Esparza es Profesora del Dpto. de Ciencias Económicas Administrativas en el Instituto Tecnológico de Nuevo León, Guadalupe, Nuevo León, México. contro.michelle@gmail.com

⁴ El MC. Jonathan Saul García Pérez es coordinador de proyectos del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México. garcia.saul@tec.mx

⁵ El Ing. Ángel Manuel Villalba Rodríguez es estudiante de posgrado del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey, Nuevo León, México. angel.vr@tec.mx

de los lodos activados en el proceso. Durante la última década la Respirimetría ha sido usada de gran manera para obtener características biocinéticas, y es considerada una de las más importantes fuentes de información en los procesos de modelado que involucran lodos activados.

La tasa de respiración usualmente es medida utilizando respirómetros, estos se basan en técnicas de medición de cuanta biomasa toma el oxígeno disuelto (OD) del líquido. Esto es, midiendo directamente OD o indirectamente midiendo oxígeno gaseoso. La tasa de respiración puede ser usada como variable de interés. (Baeza 2002)

Pruebas De Respirimetría (Parte Soluble)

El protocolo que se llevó a cabo para las pruebas de respirimetría de la parte soluble, es decir, el agua residual sintética en mezcla con lodos activados es el siguiente:

1. Preparar un baño de agua de 20-25°C sobre una plataforma con agitación magnética.
2. Colocar un vaso de precipitados conteniendo 500mL de la fracción soluble en el baño de agua.
3. Suministrar oxígeno a la muestra e iniciar agitación.
4. Colocar un medidor de oxígeno disuelto (OD) para monitorear el dicho parámetro durante la prueba.
5. Colocar 25 mL de lodos activados e iniciar el conteo del tiempo a partir de ese momento.
6. Cubrir el vaso de precipitados con papel aluminio o plástico para evitar contaminación.
7. Monitorear durante 4 horas, hasta que la curva de la Tasa de Utilización de Oxígeno (OUR) se vuelva asintótica en la gráfica.
8. Filtrar utilizando un filtro de 0.42 μm y determinar la DQO del filtrado.

Pruebas de Respirimetría (Muestra Original)

Los pasos para la prueba de respirimetría sin lodos activados en la muestra de agua residual sintética son:

1. Preparar un baño de agua de 20-25°C sobre una plataforma con agitación magnética.
2. Colocar un vaso de precipitados conteniendo 500mL de la muestra en el baño de agua.
3. Suministrar aire a la muestra e iniciar agitación.
4. Colocar un medidor de oxígeno disuelto (OD) para monitorear dicho parámetro durante la prueba.
5. Cubrir el vaso de precipitados con papel aluminio o plástico para evitar contaminación.
6. Monitorear durante 5 horas, hasta que la curva de la Tasa de Utilización de Oxígeno (OUR) se vuelva asintótica en la gráfica.
7. Contar desde el tiempo cero, a partir de que la concentración de oxígeno disuelto comienza a descender.
8. Determinar DQO.

Realizados ambos procedimientos (prueba de respirimetría para parte soluble y para la muestra original de agua residual sintética) se procedió al análisis de los resultados, para de esta manera definir los parámetros que fueron de ayuda en el modelado de la simulación del sistema de control. (Raynitchka et al. 2007; Wahab et al. 2009)

Modelado Matemático

A partir de un tanque de aireación a nivel laboratorio, se obtuvo el modelo matemático de este proceso mediante el uso de ecuaciones diferenciales, el principio fundamental consiste en integrar de forma discreta la ecuación diferencial que describe el consumo de oxígeno disuelto (OD) por parte de los lodos activados presentes en los tanques de aireación en presencia de un suministro externo de oxígeno. Tal como se muestra en la Figura 1.

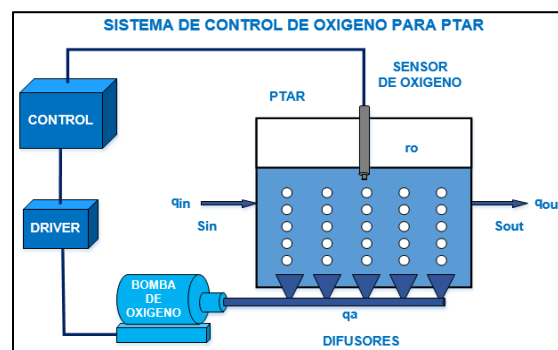


Figura 1. Sistema de control de oxígeno para un sistema en tanque de aireación en una PTAR.

Teniendo un tanque de volumen fijo V , como se observa en la Figura 1, este se describe de la siguiente manera:

- 1°.- Hay un aporte de agua a través de un caudal de entrada q_{in} (m^3/hr).
- 2°.- Hay un aporte de nutrientes S_{in} (mg/l) disueltos en el agua de entrada.
- 3°.- Hay un escape de agua a través de un caudal de salida q_{out} (m^3/hr).
- 4°.- Hay un escape de nutriente S_{out} (mg/l) disuelto en el agua de salida.
- 5°.- Hay un consumo r_o ($mg/l.hr$) de OD por parte del nutriente del tanque (respiración).
- 6°.- Hay un aporte de oxígeno q_a (m^3/hr) por parte de aireadores situados en la parte inferior del tanque.

El aporte de oxígeno por parte de los aireadores atiende a un proceso de transferencia de masa, en donde en este proceso se produce un paso de oxígeno del aire a oxígeno disuelto en el agua. Para el tratamiento de aguas residuales la transferencia de oxígeno es a través de un régimen turbulento de burbujas de aire en el cual la superficie de agua que está en contacto con la burbuja de aire puede suponerse que está saturada de oxígeno, $S_{o,sat}$. Así, la velocidad de transferencia de oxígeno del aire al agua es directamente proporcional al caudal de aire, q_a (m^3/hr) y a la diferencia de concentración de oxígeno entre la superficie de contacto, $S_{o,sat}$. El resto del agua del tanque, K_a (m^{-3}), es considerada como la constante de proporcionalidad, obtenida de la Ec. (3) una vez obtenidos los demás parámetros. (Olsson, G. y Newell, B.). La expresión que cuantifica este balance de masa es:

$$r_a = K_a \cdot q_a \cdot [S_{o,sat} - S_o] \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde r_a es la velocidad de transferencia de oxígeno en $mg/l.hr$ y si se realiza el balance de masa en el tanque con referencia al oxígeno, se obtiene la ecuación:

$$\frac{d(V \cdot S_o)}{dt} = q_{in} \cdot S_{o,in} - q_{ou} \cdot S_{ou} + K_a \cdot q_a \cdot [S_{o,sat} - S_o] \cdot V - r_o \cdot V \quad (\text{Ec. 2})$$

El proceso planteado en el presente estudio corresponde a un reactor de tipo "Batch", es decir, la aireación se da en un tanque cerrado, por lo cual el caudal de entrada y el caudal de salida tienen el mismo valor, y la velocidad es constante, es decir: $q_{in} = q_{ou} = 0$ y $V = cte$. La ecuación diferencial que describe el proceso es la siguiente:

$$\frac{dS_o}{dt} = -r_o + K_a \cdot q_a \cdot [S_{o,sat} - S_o] \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde:

S_o : Concentración de OD presente en el tanque (mg/l).

$S_{o, inicial}$: OD inicial presente en el tanque (mg/l).

r_o : Consumo de OD por parte del nutriente ($mg/l.hr$).

K_a : Constante del proceso (m^{-3}).

q_a : Caudal de aireación (m^3/hr).

$S_{o,sat}$: Concentración de OD saturado en agua. Su valor es de 10 mg/l .

Parte importante del estudio consiste en integrar de forma discreta la ecuación diferencial que describe el consumo de oxígeno disuelto (OD) por parte de los microorganismos presentes en los tanques de aireación en forma de lodos activados, en presencia del oxígeno disuelto en el agua suministrado por una bomba de aireación. El equivalente discreto de la ecuación diferencial (Ec. 3) se obtiene teniendo en cuenta la regla de la diferencia finita para la primera derivada. Con ello, se tiene la expresión:

$$\frac{S_o(i) - S_o(i-1)}{\Delta t} = r_o + K_a \cdot q_a \cdot [S_{o,sat} - S_o(i)] \quad (\text{Ec. 4})$$

A partir de la (Ec. 4) es posible despejar la concentración de OD en cada una de las muestras "i". La expresión de la (Ec. 5) sirve de base para implementar el programa para obtener la respuesta del OD en el tanque de aireación.

$$S_o(i) = \frac{1}{1 + K_a \cdot q_a \cdot \Delta t} \cdot \{S_o(i-1) + \Delta t \cdot [r_o + K_a \cdot q_a \cdot S_{o,sat}]\} \quad (\text{Ec. 5})$$

Simulador para la Obtención de la Respuesta

Para simular el sistema de OD se diseñó un programa que resuelve la ecuación diferencial (Ec.5) asociada a un tanque de aireación, como se muestra en la Figura 2. En dicho tanque, por un lado, se da un consumo de oxígeno disuelto (OD) por parte de los lodos activados presentes en el agua del tanque y por otro un aporte de oxígeno atmosférico a través de una bomba de aireación. Con ello se pueden conocer las posibilidades que se tienen para modelizar un proceso relacionado con el control de OD en un tanque de aireación en una PTAR. (Bishop, R. 2007).

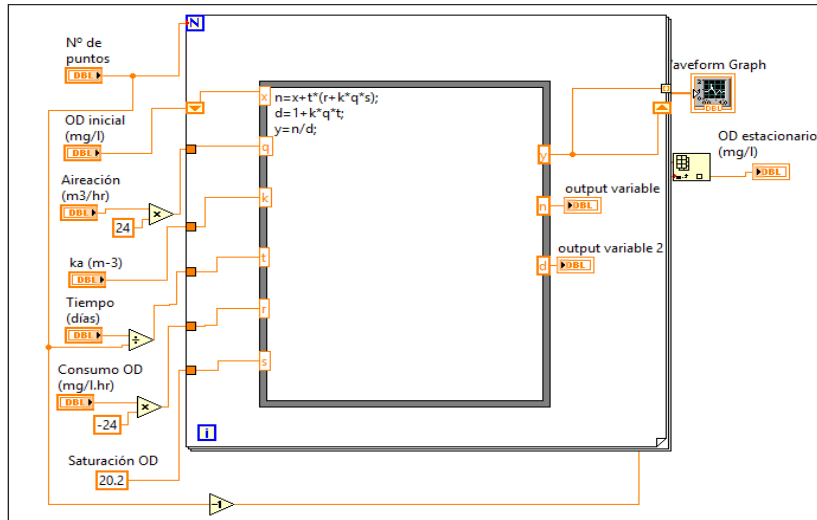


Figura 2. Diagrama a Bloques para la obtención de la respuesta del sistema.

Resultados

Resultados de Respirometría

Las mediciones de oxígeno disuelto, en el reactor con agitación y aireación en presencia de lodos activados se muestran en la Tabla 1. Durante las pruebas, se tomaron en cuenta tres parámetros: oxígeno disuelto, temperatura y presión; donde la temperatura se mantiene en un rango de 18 a 22 °C, y la presión es constante. En resumen, señalar que, de los resultados obtenidos, el oxígeno disuelto inicial antes de la reacción fue de 8.8 mg/lh, el oxígeno disuelto inicial del agua residual más lodos activados fue de 16.0 mg/lh, el consumo de oxígeno por el nutriente fue de 34 mg/lh, mientras que el oxígeno saturado en el tanque de reacción esto es el agua más lodos fue de 20.2 mg/lh.

Tabla 1. Resultados obtenidos en agua residual sintética con lodos activados.

Oxígeno Disuelto parte soluble			
Tiempo min	OD mg/L	Temperatura °C	Presión mmHg
0	16.01	18	717
5	17.79	18.3	717
10	18	18.5	717
15	17.79	19	717
20	17.81	19.4	717
25	17.83	19.8	717
30	16.89	20.2	717
60	19.77	20.3	716
90	20.2	19.8	716
120	15.08	20.7	715
180	16.95	21.8	715
240	16.57	22.3	714
300	15.85	21	714

En definitiva, con los resultados mostrados en este estudio, se obtuvieron los parámetros y constantes, que nos permitieron conocer el comportamiento de la concentración de oxígeno disuelto presente en el tanque (S_o). Estos parámetros se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2. Parámetros para obtención de OD presente en el Tanque de Reacción.

Parámetros	Nomenclatura	Medición
Concentración de OD presente en el tanque.	S_o	(15.85 mg/l)
OD inicial presente en el tanque.	$S_{o, inicial}$	(8.8 mg/l)
Consumo de OD por parte del nutriente.	r_o	(34 mg/l.hr)
Constante del proceso.	K_a	(2.1 m ⁻³).
Caudal de aireación.	q_a	(3.6 m ⁻³ /hr).
Concentración de OD saturado en agua.	$S_{o, sat}$	(20.2 mg/l)

Respuesta del Sistema de OD

Mediante el modelo matemático del tanque de aireación se realizó la obtención de la respuesta del sistema, por lo que, por medio del programa de instrumentación visual, LabVIEW se obtuvo dicha grafica la cual nos muestra la dinámica del proceso. Obtenidos los parámetros del sistema, se procede a introducirlos en el Panel Frontal, (Figura 3). Después de esto se procede la realización de dicho panel frontal, como el diagrama a bloques que contiene la programación para realizar la simulación en LabVIEW.

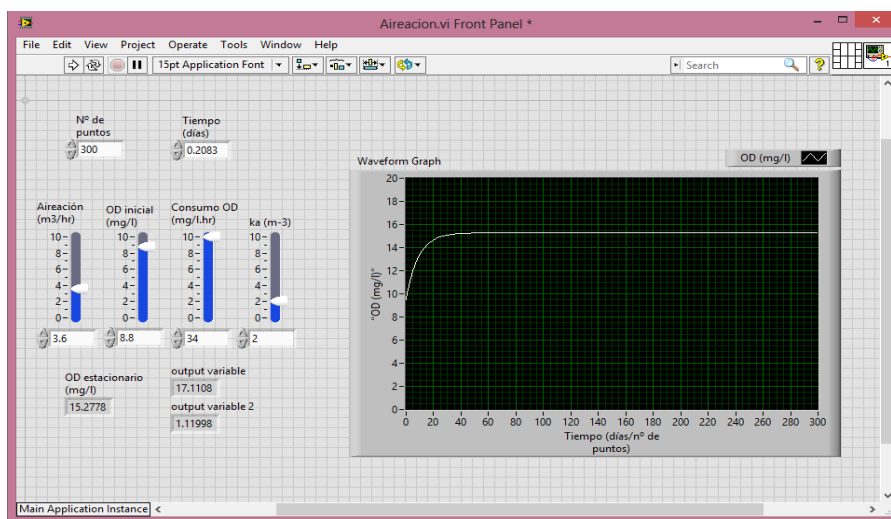


Figura 3. Panel Frontal para modificación de parámetros y obtención de respuesta.

La concentración de oxígeno disuelto también fue medida de forma directa por medio de un sensor de OD (ThermoScientific). Los datos fueron registrados para su posterior graficación. Haciendo una comparativa de ambas respuestas, tanto de la respuesta real y de simulación podemos observar comportamientos similares (Figura 4).

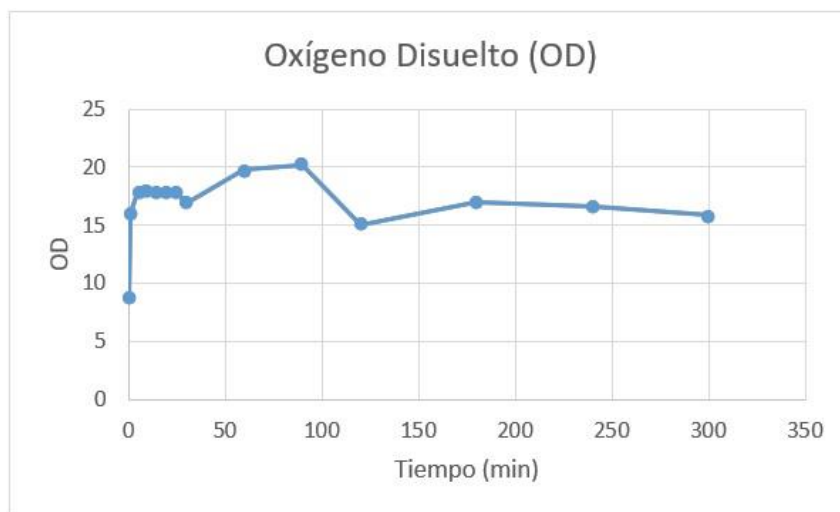


Figura 4. Representación gráfica del OD respecto al tiempo.

Conclusiones

En el presente trabajo la estrategia de simulación implementada permite conocer la respuesta de OD en un tanque de reacción de una PTAR y llevar un registro permanente de los datos obtenidos. Mediante el análisis de estos datos se deja entrever que debido a que el sistema de simulación de OD depende de un proceso dinámico y biológico por parte de las bacterias, se observa que es un proceso lento por lo cual el sistema tardará en estabilizarse. Las graficas obtenidas mediante la simulación del sistema y mediante el estudio de respirometría, nos permiten observar comportamientos muy similares del Oxígeno Disuelto existente en el tanque de reacción mediante el transcurrir del tiempo, esto quiere decir, que la simulación de la ecuación diferencial obtenida que representa el proceso de OD en el tanque de reacción, es una forma matemática precisa y eficiente de simular un sistema biológico.

Agradecimientos

El presente estudio se realizó gracias al proyecto PEI-Conacyt (folio 241279) de la empresa VAYESA, S.A. de C.V. en vinculación con el Tecnológico de Monterrey. Se agradece el apoyo del grupo de enfoque de Tecnologías Emergentes, las instalaciones del Centro del Agua del Tecnológico de Monterrey y al Tecnológico de Durango por el convenio de prácticas profesionales que aportó valiosos recursos humanos para la realización de esta investigación, en especial a los estudiantes Clara Reza y Daniel Reyes y la Dra. Adriana Martínez.

Nomenclatura

q_{in}	Caudal de entrada, $m^3 hr^{-1}$
S_{in}	Aporte de nutriente, $mg l^{-1}$
q_{out}	Caudal de salida de agua, $m^3 hr^{-1}$
S_{out}	Escape de nutriente disuelto, $mg l^{-1} g$
r_o	Consumo de oxígeno disuelto, $mg l^{-1} hr^{-1}$
q_a	Caudal de aireación, $m^3 hr^{-1}$
$S_{o,sat}$	Concentración de OD saturado en agua, $mg l^{-1}$
r_a	Velocidad de transferencia de oxígeno, $mg l^{-1} hr^{-1}$
S_o	Concentración de OD presente en el tanque, $mg l^{-1}$
$S_{o,initial}$	Concentración inicial de OD en el tanque, $mg l^{-1}$
K_a	Constante del proceso, m^{-3}
t	Tiempo, s
Δt	Intervalo de tiempo del proceso, s

Referencias

- Baeza, J. A., Gabriel, D., & Lafuente, J. In-line fast OUR (oxygen uptake rate) measurements for monitoring and control of WWTP. *Water Science and Technology*, 45(4-5), 2002. Consulta por internet el 12 de Octubre del 2018. Dirección de internet: <http://wst.iwaponline.com/content/45/4-5/19>.
- Barbu, M., Ifrim, G., Caraman, S., & Bahrim, G. QFT Control of Dissolved Oxygen Concentration in a Wastewater Treatment Pilot Plant. *IFAC Proceedings Volumes*, 43(6), 233–238, 2010. Consulta por internet el 16 de Octubre del 2018. Dirección de internet: <http://doi.org/10.3182/20100707-3-BE-2012.0011>.
- Bishop, R. H.: “LabVIEW 8 Student Edition, 1/e”, National Instruments, Inc. & Bishop, año de publicación: 2007. Prentice Hall, ISBN-13: 9780131999183.
- CONAGUA. (2014). *Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación*. Diciembre 2014. Consulta por internet el 12 de Febrero del 2019. Dirección de internet: http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/Inventario_Nacional_Plantas1.pdf
- De la Peña, M. E., Ducci, J., & Zamora, V. *Tratamiento de aguas residuales en México*. 2013. Consulta por internet el 20 de Febrero del 2019. Dirección de internet: [https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5931/Tratamiento de aguas residuales en M%C3%A9xico.pdf?sequence=4](https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5931/Tratamiento_de_aguas_residuales_en_M%C3%A9xico.pdf?sequence=4)
- Han, H.-G., Qiao, J.-F., & Chen, Q.-L. Model predictive control of dissolved oxygen concentration based on a self-organizing RBF neural network. *Control Engineering Practice*, 20(4), 465–476, 2012. Consulta por internet el 4 de Marzo del 2019. Dirección de internet: <http://doi.org/10.1016/j.conengprac.2012.01.001>.
- Holenda, B., Domokos, E., Rédey, Á., & Fazakas, J. Dissolved oxygen control of the activated sludge wastewater treatment process using model predictive control. *Computers & Chemical Engineering*, 32(6), 1270–1278, 2008. Consulta por internet el 6 de Marzo del 2019. Dirección de internet: <http://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2007.06.008>.
- Olsson, G., Newell, B., “Wastewater Treatment Systems”, International Water Association (IWA-Publishing), London, 2001.
- Raynitchka Tzoneva. Optimal PID control of the dissolved oxygen concentration in the wastewater treatment plant. In *AFRICON 2007* (pp. 1–7). IEEE, 2007. Consulta por internet el 15 de Marzo del 2019. Dirección de internet: <http://doi.org/10.1109/AFRCON.2007.4401608>.
- ThermoScientific. *Página de productos ThermoFisher*. Consultada por internet el 10 de Octubre del 2018. Dirección de internet: <https://www.thermofisher.com/mx/es/home.html>
- Wahab, N. A., Katebi, R., & Balderud, J. Multivariable PID control design for activated sludge process with nitrification and denitrification. *Biochemical Engineering Journal*, 45(3), 239–248, 2009. Consulta por internet el 7 de Abril del 2019. Dirección de internet: <http://doi.org/10.1016/j.bej.2009.04.016>.

La fotografía, entre la memoria y la narrativa

Dr. Marco Antonio Marín Álvarez¹, Mtra. Adriana Acero Gutiérrez²,
Mtra. Nancy Alejandra Noriega Tovilla³

Resumen— Analizamos la relación entre la narrativa y la imagen fotográfica, la interpretación que no es sólo de quien toma la imagen sino también de aquellos que la observan y la recrean. El modo en el cual el positivismo y el historicismo en el siglo XIX marcaron la pauta para la escritura de textos con rigor científico y como la fotografía rompe con estos parámetros.

A su vez comparamos la narrativa y la fotografía bajo esta relación biunívoca. La fotografía se incorpora a la narrativa (literaturización) de las relaciones de la vida, pero sólo parcialmente, en aproximaciones algunas de ellas verdaderas y otras tantas imaginarias de quien las aprecia y las relata, siendo una interpretación limitada que le acompañará en diversos momentos, tanto a quien dispara la cámara como a quien la observa y reconstruye.

Palabras clave— Narrativa, fotografía, escritura, interpretación, visualización.

Introducción

A lo largo de la historia de la humanidad se han dado múltiples muestras de la imaginación narrativa por medio de diversos lenguajes. Una de estas manifestaciones es la imagen, la cual, a diferencia de los textos, se percibe e interpreta de acuerdo con el modo ver de cada observador. En la visualización se dilucidan relaciones intrínsecas que permiten interpretaciones alternativas. Ejemplos de estas son, la lectura realizada de los elementos compositivos como los colores y los contrastes, otra el papel del actante el cual determina una narrativa. Proceso que corresponde a un acto de total libertad al ver en la fotografía un *caos ordenado* y estructurarlo bajo un ritmo e interés propio.

La fotografía es un fragmento de la realidad, un instante captado a través de la cámara. De acuerdo con Vilém Flusser (2004) esta es un *continuum* espacio-temporal y lumínico. Suceso, que será percibido más adelante por un observador, el cual la interpretará con base a su alcance, proporcionándole una narrativa particular.

Descripción del Método

La narrativa acompañando al lenguaje

Sería aventurado precisar el origen del lenguaje. No obstante, algo que ha quedado claro desde el punto de vista científico son, las diversas formas de la comunicación no verbal mediante las cuales dan a conocer cualquier situación. Como aquella necesidad de informar sobre dónde se encuentra un alimento, el expresar algún deseo, el advertir acerca de algún peligro, hacer saber la pertenencia o propiedad, entre otros. Estos actos de comunicación atienden a un aspecto esencial de cooperación.

Por ello, al hablar de la evolución humana se puede pensar en el desarrollo del lenguaje y sus formas de comunicación: verbal y no verbal. Luego sería posible mencionar el acto de narrar, el cual ha acompañado al hombre desde tiempos inmemoriales. Una reflexión para comentar es la concerniente a la diferenciación hecha por Aristóteles, quien conforme a la concepción griega de la tragedia y la epopeya enunció sus partes constitutivas y distinguió dos tipos de narración: la poética y la histórica. Fue durante el siglo XIX que en el historicismo y el positivismo fueron trazados el marco del conocimiento de estricto rigor científico. La escritura también había de ajustarse a las características del método: Introducción, Material y métodos, Resultados y Discusión (IMRYD).

¹ Dr. Marco Antonio Marín Álvarez es Profesor-investigador de Diseño de la Comunicación Gráfica en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Ciudad de México. México marma@azc.uam.mx (autor corresponsal)

² Mtra. Adriana Acero Gutiérrez es Profesora -investigadora de Diseño de la Comunicación Gráfica en la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco, Ciudad de México, México adag@azc.uam.mx

³ Mtra. Nancy Alejandra Noriega Tovilla es Profesora-investigadora de Diseño Gráfico en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México nancynotovilla@hotmail.com

En cuanto al relato, viene de latín *relatum*, refiere al acto de contar sucesos, acontecimientos o historias, los cuales pueden ser narrados del modo en que acontecieron o de la manera en que se hubiera querido que ocurrieran. Una narrativa puede tratar sucesos de la realidad, ejemplo de este tipo son: la biografía, el informe o la noticia. Pero también contar una historia producida desde la invención como: las fábulas o los cuentos. Esta tesis es sostenida también por María Isabel Castro, quien refiere: «El relato es una estructura discursiva, caracterizada por la heterogeneidad narrativa (en el cuerpo de un mismo relato pueden aparecer diferentes tipos de discursos)» (2012: 118).

Correspondencia entre narrativa y fotografía

En el año 2017 Infortrend, una de las empresas líderes en el almacenamiento de datos en la nube, anunció que en el mundo se captarían alrededor de 1.2 billones de fotografías, con la probabilidad de alcanzar 100 000 millones de imágenes más que la cifra anterior. Otro dato señalado fue respecto al medio de captura, y es que en su gran mayoría estas se han de tomar mediante el uso de dispositivos móviles. Acorde con estos datos, se puede estimar que esta generación ha de alcanzar el mayor número de registros fotográficos en la historia. La incertidumbre radica sobre la utilidad de la mayoría de esas fotografías y dónde quedará almacenada tal producción.

Pocos se preguntarán sobre la razón de captar una fotografía. Sin embargo, para algunos fotógrafos el motivo se encuentra al considerarla como una máquina del tiempo. Ya que, es una forma de conservar los recuerdos y las experiencias. Sin duda, este acto debe producir más de alguna satisfacción. Definitivamente, el acto de fotografiar puede deberse a una infinidad motivos: deber, placer, deseo, poder... Como sostuvo Susan Sontag (1996: 14): «Fotografiar es apropiarse de lo fotografiado. Significa establecer con el mundo una relación determinada que sabe a conocimiento y por lo tanto a poder.»

Hasta este punto se ha reflexionado sobre la narrativa y la fotografía por separado. Ahora, es momento de plantear las siguientes preguntas: ¿en qué momento de la tradición fotográfica se tomó consciencia de la narrativa en la imagen?, ¿se realizan historias con una narrativa o es la historia la que se retrata?, una vez fotografiado un instante de la vida ¿es posible que a través de este se dé cuenta lo antes sucedido?, ¿el observador puede adentrarse más allá de lo visible en la imagen?

Para contestar estas preguntas habrá de referir algunos puntos claves que dejan en claro la correspondencia entre narrativa y fotografía. Para ello, habrá de situarse la ciudad de París en el año de 1840, y hacer referencia a Hippolyte Bayard, considerado junto con Joseph Nicéphore Niépce, Louis Daguerre y William Fox Talbot, precursores de la fotografía. Bayard realizó un sinnúmero de *dibujos fotogénicos* (se recomienda revisar además el término de *positivo directo*), costeados con sus medios. Otra de las aportaciones a mencionar son sus diversas fórmulas químicas para el procesado. Cabe aclarar que estos avances no tienen relación alguna con los trabajos de Talbot o de Daguerre, salvo la lucha por llegar a ser el primero en presentar su invento ante la Sociedad Francesa de Fotografía.

Posteriormente a la consecución del dibujo fotogénico, Bayard obtuvo imágenes en negativo y positivo, aunque la calidad lograda fue considerada menor a aquellas producidas mediante el daguerrotipo. Después se presentó en la Academia de Ciencias y Artes Francesa para que se le reconocieran sus adelantos y aportaciones a la fotografía. Aunque, la respuesta que obtuvo sobre su proceso fue que había sido superado por el daguerrotipo. A causa de esto, Bayard realizó un acto de oposición contra lo que él consideró un atropello por parte de los miembros de la Academia, este acto refiere al envío de una serie de tres fotografías, aquí se muestra solo una de las tres imágenes pertenecientes a esta serie (ver la figura 1):

Figura 1. “El ahogado” (18 de octubre de 1840).



Batchen, G. Autorretrato de Hippolyte Bayard en un aparente estado *post mortem*, envuelto en una sábana y caracterizado de un cadáver en avanzado estado de descomposición. *Arder en deseos, la concepción de la fotografía*. 2004.

A pesar de haber perdido la paternidad de la invención fotográfica, Hippolyte Bayard logró otras aportaciones con la imagen de *El ahogado*, la que logró cimbrar a la sociedad francesa en su momento, causando una gran confusión y el debate sobre su legitimidad. Se meditará brevemente, algunas de las contribuciones que versan sobre esta imagen:

- Se considera la primera fotografía mentirosa del medio, ya que logró el efecto de engaño en el observador.
- Se puede hablar de una narrativa fotográfica que registra el suicidio de un hombre.
- Su realización presupone la concepción un diseño fotográfico (idea no existente hasta ese momento) convertida posteriormente en imagen. Se puede apreciar en ella una composición fotográfica: con la disposición un sombrero sobre un aparente muro, un maquillaje en las manos que logra un aspecto cadavérico y el recurso mortuorio de una sábana.
- Es la primera fotografía que retrata a un hombre posteriormente de que este cometiera suicidio.
- Es uno de los primeros autorretratos.
- Se advierte como el primer desnudo fotográfico.
- Es la primera imagen de ficción.

Recapitulando, este autorretrato de Bayard abrió la posibilidad hacia la concepción de otro tipo de fotografía, como por ejemplo: la fotografía científica, la fotografía forense, y desde luego aquella cuyo tema que nos ocupa, la *narrativa fotográfica*. Dado que, dejó registro de que una imagen puede ser texto, epígrafe, evidencia o simulación.

Una imagen vale más que mil palabras

A través de la historia, la imagen ha jugado el papel de transmitir conocimiento. Ha formado parte de un fenómeno de emisión y recepción del pensamiento íntegro y autónomo. Su profusión se ha incrementado (tanto la imagen fija como la imagen en movimiento) y con ella la dificultad de comprender cada uno de los mensajes. Esto es claro al tomar en cuenta que, interpretar el lenguaje visual conlleva descubrir diferentes significaciones. Ya que, el proceso de interpretar una narrativa visual no resulta una tarea sencilla.

La representación de lo visual está ligada al ser humano, como puede confrontarse a través del tiempo y del espacio. Esta capacidad es la base para la producción de la imagen, realización que dará referencia a un tiempo-espacio particular. Por lo que, para capturar una determinada historia se requiere del entendimiento de lo percibido y para su interpretación del acercamiento a la obra y de igual manera una aproximación al autor. Esto es, entender las características y los procesos a través de los cuales fue desarrollada. Asimismo, es importante tomar en cuenta las diferentes tipologías gráficas y la heterogeneidad de realizadores. Porque es posible asimismo hablar de una sintaxis social, histórica y geográfica específica, la cual establece una disposición común, también se ha de

considerar el propósito del realizador.

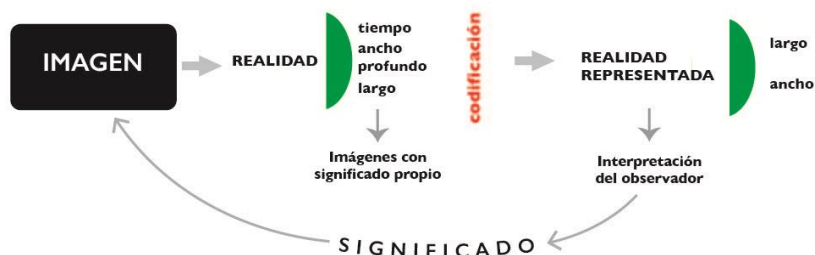
Por otro lado, al considerar la expresión «una imagen vale más que mil palabras», tendría que aclararse un posible sentido. Ya que, cada imagen podría ser significativa en más de mil formas distintas, dado que se podrían hacer tantas valoraciones según cada observador. Por lo que, el sentido señalado figura más hacia la multiplicidad de interpretaciones. Según Kurtz «La imagen gráfica no determina una equivalencia con mil palabras, sino que determina una ambigüedad por ser tantas las combinaciones de palabras que pudiera sustituir» (1994: 3). Desde esta perspectiva, se puede entender que la imagen es un signo que cada observador la interpretará de acuerdo con su marco cultural.

La creación de imágenes fotográficas y su narrativa

Los seres humanos somos capaces de producir y decodificar imágenes. Estas poseen un significado al representar la realidad en cuatro dimensiones (largo, ancho, profundo y tiempo) y una codificación de sucesos. En otros términos, cuando se percibe lo visual, las dimensiones espaciales temporales, se reconstituyen de modo constante en cada individuo. Sin embargo, es la propia estructura de la imagen la que sirve en la interpretación del observador en consonancia, además, de su situación: cultural, geográfica y anímica, por citar tan algunos de los factores.

De manera que, el significado de una imagen y su propia narrativa se representa en un doble plano: el primero, es la creación del sentido referencial, es decir lo que denota; y el segundo, aquella interpretación y relatos únicos que descubre cada observador, lo que connota. Es decir, las imágenes pueden ser interpretadas a partir de lo que denotan (ver figura 2).

Figura 2. Proceso de percepción de una imagen



Fuente: elaboración propia.

Al observar una imagen fotográfica con detenimiento, se sabe puede representar algún tiempo pasado, una narrativa sentimental o aludir a la muerte, (Roland Barthes en *La cámara lúcida*). Es mediante la fotografía que el hombre transmuta el pasado en una urdimbre de separaciones morales independientes de su contexto. Por otra parte, los juicios son construcciones temporales de quien hace la visión-narración sobre una fotografía.

Ahora bien, una observación aparte sobre la objetividad en la imagen es aquella que los fotoreporteros señalan: pues argumentan que en su gran mayoría sus imágenes revelan un significado invariable, ya que muestran la verdad. En principio dicha tesis es válida debido a que los signos de la imagen están en un determinado contexto. Sin embargo, al cambiar de contexto, tanto el significado y como la narrativa se transforman. No se puede dejar de apuntar que, al emplear los originales estos sufren transformaciones por parte de otros en el transcurso del tiempo. Sobre todo, cuando la imagen es absorbida en el campo artístico, y donde es posible captar casi cualquier tipo de fotografía o bien derivarla en otra obra.

Se propone el análisis de dos pares de imágenes consideradas a partir de sus valores históricos, estéticos y periodísticos. En el primer par, se muestra por un lado el izamiento de la bandera norteamericana a cargo de los marines en Iwo Jima en el año de 1945 y la transformación realizada por Ed Freeman en el año 2015. En el segundo

par, se muestra la fotografía de Nick Ut, *La niña quemada por el napalm* en la guerra de Vietnam en el año de 1972 y la transformación en grafiti realizada por Banksy:

Figura 2. *Alzando la bandera en Iwo Jima*



Fuente: Rosenthal, 1945.

Figura 3. Getty Images



Fuente: Freeman, 2015.

Figura 3. *Niña quemada por napalm*



Fuente: Nick Ut. 1972. Ap Images s.f.

Figura 4. *La niña de Vietnam*



Fuente: Travesías, 2016. *La niña de Vietnam*, Banksy.

La narrativa de estas imágenes obedece a sus respectivos momentos históricos, políticos, sociales y económicos (tal y como se ha aclarado); corresponde a cada observador percibir, interpretar y narrar cada imagen.

Conclusiones

La verdadera fuerza narrativa de una imagen fotográfica radica esencialmente en conservar esos instantes que bajo las circunstancias del discurrir del tiempo serán reemplazados irremediamente por otros momentos. Es el tiempo detenido de la imagen, el cual se mostrará algo bello o la incapacidad para participar de la verdad.

A diferencia de un video o una película cinematográfica, en el momento de disparar una fotografía se captura el instante. Un registro de la vida y que al verlo vale por mucho analizarlo, recrearlo, deconstruirlo y narrarlo nuevamente. Por tanto, se puede decir que la fotografía tiene dos puntos de vista (dos narraciones): quien la captura y la de cada observador, quien la mira por deleite y hace su propia narración, concentrándose por tanto una experiencia en lo particular.

De este modo, entendemos que los textos pueden contradecir lo que vemos con el cerebro a través de los ojos. Sin embargo, ningún texto puede limitar o asegurar el significado de una imagen fotográfica perpetuamente, pues este variará conforme a la evolución histórica de los acontecimientos y porque esta jamás hablará. La narrativa es esa voz de la cual carece la fotografía. La narrativa es una interpretación limitada que le acompañará en diversos

momentos. En la fotografía se incorpora, por tanto, la narrativa (literaturización) de las relaciones de la vida. Pero, solo parcialmente, en aproximaciones algunas de ellas verdaderas y otras tantas imaginarias de quien las aprecia y las relata. La narrativa en la fotografía no es de ninguna manera única y autónoma, es más bien heterogénea. Si bien, los elementos técnicos de la imagen son importantes, su derivación narrativa es cultural. Por ende, es lo que hacemos y decimos con ella. La fotografía es proxémica, ya que nos acerca al acontecimiento, conserva un tiempo que es posible reinterpretar. Es incluso, mucho más inmediato que un texto pues la información que proporciona este es más lento con respecto a la imagen, debido a las reglas de la sintaxis y las estructuras de la lectura.

Referencias bibliográficas

- AP Images. (s. f.). *Niña quemada por napalm*, Nick Ut, 1972. [Imagen]. Disponible en <http://www.apimages.com/Collection/Landing/Photographer-Nick-Ut-The-Napalm-Girl-/ebfc0a860aa946ba9e77eb786d46207e>
- AP News. (2017). *Alzando la bandera en Iwo Jima*, Rosenthal, 1945. [Imagen]. Disponible en <https://www.apnews.com/f00e1181d57a414a848ac96b772839fd>
- Barthes, R. (2003) *La cámara lúcida*. Barcelona: Paidós comunicación.
- Batchen, G. (2004). *Arder en deseos, la concepción de la fotografía*. Barcelona, Gustavo Gili.
- Castro Díaz, M. (2012). *Estrategias narrativas en la fotografía actual: el fotodrama como tipología artística*. [Tesis doctoral]. España: Universidad Complutense. Disponible en <https://eprints.ucm.es/16050/1/T33511.pdf>
- Ed Freeman Photography. (2015). *Pride*. [Imagen]. Disponible en: <https://www.edfreeman.com/products/gay-pride>
- Flusser, V. (2004). *Hacia una filosofía de la fotografía*. México, D.F.: Trillas.
- Kurtz, G. (1994). *La fotografía como instrumento para la historia*. Consejería de Educación de la Embajada de España en el Principado de Andorra. Ministerio de Educación y Ciencia. Cuadernos de Ciencias Sociales de Andorra .3.
- Sontag, S. (1996). *Sobre la fotografía*. Barcelona: Edhasa.

La valoración de inclusión sin discriminación: sistema académico de la comunidad de Tepetlixpa, Estado de México

José Luis Marín Villanueva¹, Guillermina Pérez González²

Resumen—Este trabajo se realizó bajo la determinación de valorar el área de oportunidad del buen servicio al educando en lengua materna; la investigación alude a una educación universitaria estatal poco incluyente en lenguaje materno, convirtiéndose esto en un obstáculo de comunicación que impide, al docente, reciba el conocimiento apropiado bajo las condiciones idóneas de la Enseñanza- Aprendizaje (E-A) de forma bilingüe. Por tanto, el objetivo fue conocer la discriminación lingüística académica en la localidad de Tepetlixpa, Estado de México. Se realizó el estudio correlacional entre la inclusión y no discriminación con el propósito de lograr un resultado que permita crear estrategias y soslayar la identidad de los jóvenes, aunado a un bienestar académico en su idioma. Los resultados muestran que existe una correlación entre las variables de estudio, mediante el coeficiente Rho Spearman, se obtuvo un resultado de -0.025 , el cual demuestra que hay una relación directa; negativa baja.

Palabras clave: lengua materna, inclusión, discriminación.

Introducción

Los cambios que se han gestado en la localidad del Municipio de Tepetlixpa; ha impactado con grandes alteraciones, sociales, culturales y tradiciones que afecta las costumbres de la comunidad. Actualmente el municipio de Tepetlixpa cuenta con 18,327 habitantes, 9003 hombres y 9324 mujeres, de los cuales el 1.05% de la población es indígena, el 0.41% de los habitantes habla alguna lengua indígena, y el 0.01% habla la lengua indígena pero no el español¹.

Es menester mencionar que se ha suscitado en la localidad, la llegada de un sistema empresarial, (corredor industrial, en proceso) acompañado de un sistema educativo poco convencional para la localidad, por la falta de expertos bilingües y que además deben poseer los saberes de las catedra en la especialidad correspondiente de la enseñanza aprendizaje a nivel superior.

Esto ha derivado la no inclusión y/o discriminación de algunos educandos, que recibieron educación básica y media superior en lengua materna, y el insertarse en una escuela con un lenguaje familiar pero no querido para socializar con otros individuos que no sea la de su comunidad les orilla a tomar la decisión de desertar en sus estudios profesionales. En estas dos décadas se ha tratado de empatar entre los cambio del progreso, la industria y la educación con el cuidado de la cultura, costumbres y tradiciones que estrechan las relaciones sociales de esta sociedad comunal de Tepetlixpa que se ha reusado a perder la raíz de su identidad; su lengua materna.

Pero el cambio y renovación en toda sociedad y actividad debe regularse y alcanzarse tarde o temprano; a Tepetlixpa lo ha alcanzado un sistema de culturalización, a través de la Educación Superior de Enseñanza-Aprendizaje (E-A), finalidad de lograr la pertinencia de la educación superior en la localidad, en función del cuidado de la cultura, tradiciones y medio ambiente; con la oferta educativa profesional de las Licenciaturas en Desarrollo Sustentable y la Licenciatura en Salud Intercultural, especialidades pertinentes para la comunidad que los llevará a comprender su autonomía y libertad para salvaguardar sus tradiciones y evitar se pierda el conocimiento ancestral; por una parte de la herbolaria local y por otra de los recursos naturales que ahora se clasifican como escasos; práctica que se lleva a cabo en toda la localidad.

Se debe buscar estrategias para involucrar la costumbre bicultural de la lengua materna y el español que se refiere a la flexibilidad de los cambios sociales que accionan sobre la compartición del conocimiento en la enseñanza basada en los planes de E-A del Estado incluyente e intercultural para las Instituciones de Educación Superior (IES) que indica; que se debe desarrollar una aguda percepción para anticiparse a los cambios, cuidando no modificar las actividades oriundas de la comunidad, logrando que los egresados despusen hacia una efectiva competitividad en su entorno sin perder su identidad y apego a sus propias tradiciones de la región.

La razón de la no inclusión y discriminación de los docentes en el sistema académico de la localidad en mención, es derivado de la falta de conocimiento de la lengua oriunda por los involucrados que laboran en los espacios académicos y/o productivos de bienes y servicios nuevos en la localidad, por ello es necesario buscar un cambio que se deba estructurar y planear, tanto el diseño como el proceso de una educación incluyente bilingüe para volver eficiente y efectiva la productividad del factor humano; razón del egreso y finalidad de ser de un sistema estatal intercultural en la educación superior.

El estado busca mejorar las prácticas de una educación incluyente, brindando una institución intercultural educativa no discriminatoria manteniendo educandos bilingües en su lengua materna como principal idioma y el idioma español como lengua alterna. La observación directa determinó la no inclusión y la discriminación en los dicentes.

Por esta razón se realizó el diagnóstico del funcionamiento de una organización, en cuanto al servicio que otorga en educación bilingüe y se encontró que existen problemas de comunicación organizacional, afectando el servicio hacia los educandos; aunado al problema de la poca comunicación entre los dicentes y los proveedores de la E-A derivado de la insatisfacción del servicio por desconocimiento de la lengua oriunda: por un lado el de Enseñanza, carece del conocimiento de la lengua materna que allí se practica y por la parte del Aprendizaje que se comunican sólo entre si, en su lengua materna, se colapsa la comunicación al romperse los canales de recepción y emisor, que fractura la parte del entendimiento lingüístico; dando origen a una falta de comunicación asertiva entre ambas partes; esto es por el uso de las frases nativas que prevalecen en la localidad encontrando un problema general de toda la organización por falta de una buena comunicación en el sentido estricto de la sinfonía lingüística que practica cada una de las partes entre instructores y educandos.

La impartición de la educación básica y media superior en esta comunidad se desarrolló de forma bilingüe; (estudio empírico de boca en boca) con profesores bilingües. Sin embargo, el Sistema de Educación Superior carece de esta herramienta estratégica de E-A bilingüe en la comunidad de Tepetlixpa.

De acuerdo al diagnóstico correccional encontrado; se recomienda proveer en el aula espacios de identidad, diversidad, equidad y contextualizar los procesos de Educación Superior para este tipo de comunidad bilingüe de la localidad en cuestión; que se informan entre conocidos y familiares en lengua materna y se les dificulta la comunicación y traducción en una lengua alterna como es el español.

Hoy día es loable que los educandos vean su lengua materna como principal idioma y el español como el idioma alterno, indica que poseen plena identidad en su comunidad alcanzando la bondad de la organización: familiar, comunal protegida de forma patriarcal en la localidad.

Se debe mencionar que el idioma es la fuente de intercambio de ideas, pensamientos e inquietudes, que utilizan los individuos como herramienta para transmitir su cultura, costumbres y tradiciones que respalda la identidad de la comunidad; reforzada por los sonidos lingüísticos oriundos que constituye uno de los elementos del andamiaje de las costumbres en el proceso de convivencia de la comunidad y de aprendizaje empírico cultural del conocimiento de la costumbre y especialización a la que se dedican desde tiempos ancestrales: la herbolaria tradicional que posee esta comunidad.

Ahora bien, en algunos casos, en otros no hay que pasar por alto que, a través de la lingüística, se transmite y desarrolla la cultura; por lo tanto a partir de la sapiencia propia del estudiante, éste desarrolla sus habilidades cognitivas y afectivas que le permiten desenvolverse con apego a su identidad cultural y lingüística y por ende comunicarse de manera fluida en su entorno en su propio idioma (lengua materna) y en un segundo idioma como alterno (español) sumando un tercer idioma obligatorio en el curricular académico (ingles).

Sin embargo, los estudiosos argumentan que usar el idioma materno como medio y objeto de transmisión y construcción de los aprendizajes del alumnado, garantiza su desarrollo integral y a la vez le sirve para reafirmar su identidad étnica cultural a la cual pertenece. El sistema educativo es un espacio propicio para el desarrollo de esos conocimientos y cúmulo de saberes, es decir, que el sistema educativo debe responder a la diversidad cultural y lingüística, reconocer y fortalecer la identidad de cada pueblo y su cultura. Algo que aún no ha alcanzado en algunos espacios geográficos el Estado.

La lengua materna cumple una función importante para la socialización del individuo, le permite poder dialogar, comunicar y a la vez desarrollar su capacidad de reflexión sistemática sobre su quehacer en la región. El desarrollo de la abstracción y de otras habilidades del vocabulario en los estudiantes pasa necesariamente por el empleo de la lengua materna como primera instancia dada la relación tan estrecha que existe entre lengua, pensamiento y cultura. (Lingüista, conocimiento y costumbres).

Por otro lado, la cultura es la forma de vivir de cada pueblo o nación, es el conjunto integrado de sentimientos, pensamientos y creencias que los individuos adquieren, comparten y transmiten por medio del vocabulario de generación en generación, se fundamenta en los diferentes elementos que la componen: tales como la lengua, la cosmovisión, filosofía, valores, costumbres, tradiciones y otras afiliaciones convencionales adquiridas por las mismas comunidades y pueblos que los hace arraigarse al lugar.¹

En ese contexto de lengua materna debe constituir uno de los elementos más importantes del proceso de E-A de la localidad, al transmitir y desarrollar la cultura, mediante el uso de pensares y sentimientos de cada lugar nativo: se

¹ Abdelilah, Bárbara. El desafío del bilingüismo: Crecer y vivir hablando varios idiomas. Madrid: España, Ediciones Morata, 2010.

dice que la lengua oriunda constituye una de las bases sobre las cuales las culturas existentes en el mundo se mantienen. El vocabulario no sólo es un medio de intercambio de ideas, pensamientos e inquietudes, sino que es el instrumento que utilizan las personas para interpretar el medio en que se desenvuelven.

En la actualidad, son muchas las expectativas que la sociedad ha puesto en manos de la educación, por lo que ésta, debe convertirse en una vivencia social que impregne permanentemente a los individuos y a los grupos sociales con actitudes de cambio y desarrollo.

El peligro de desaparición de una lengua puede ser el resultado de fuerzas externas, tales como el juzgamiento social, económico, religioso, cultural o educativo que puede tener su causa en fuerzas internas, como la actitud negativa de una comunidad hacia su propia lengua. Sin embargo esta situación en Tepetlixpa no existe; la sociedad (comunidad) está plenamente identificada con su lengua y la mantiene en constante apego a sus actividades cotidianas.

A menudo las presiones internas tienen su origen en presiones externas; entre unas y otras detienen la transmisión intergeneracional de las tradiciones lingüísticas y culturales. Algunos pueblos indígenas, asociando su condición social desfavorecida por su cultura, han llegado a creer que no merece la pena salvaguardar su lengua materna. Abandonan su lengua y su cultura con la esperanza de vencer la discriminación, asegurarse un medio de vida y mejorar su movilidad social o integrarse al llamado mercado globalizado, o bien, cambio de lugar de origen denominado migración.²

Aunque la diversidad cultural en el Estado se ha gestionado, a través de dos vertientes principales: la interculturalidad y multiculturalidad mediante los diálogos interdisciplinarios en su lógica de ayudar a disminuir el conflicto de identidad inherente en la vida social de las comunidades oriundas, así como incentivo para encontrar maneras creativas de convivencia lingüística.

Hoy por hoy, es importante resaltar que, a través de la transmisión intergeneracional que está en franca decadencia (o interrumpida) en la mayoría de los pueblos; porque es un hecho obvio que las lenguas desaparecen y por ende no hay transmisiónⁱⁱ, es evidente que si se deja de hablar la lengua propia o materna es porque hay otra a la que se puede acceder, que es prestigiosa y hablada por la sociedad dominante y que ocupa ámbitos de la vida social negados a la lengua de origen: Tal como los medios de comunicación, sistemas educativos, o bien, fundamentos personales motivacionales y que no precisamente es la identidad, sino otras circunstancias económico-social que recae en ignorar sus costumbres y tradiciones, algo que en Tepetlixpa no se ha dado entre la comunidad de los jóvenes encuestados; se encontró que están plenamente identificados con su entorno y su origen, entonces se puede decir que para esta comunidad la lengua materna es parte de la formación y sentido de identidad.

Se dice que para lograr el conocimiento es necesario generar valores para la comunicación y la expresión del intelecto, en la emoción, humor y proceder del individuo inserto en su cultura en general.³

Para finalizar con este apartado es necesario decir que: “la diversidad cultural ha sido considerada primero: como un problema y obstáculo a vencer, luego como un recurso a explotar y finalmente como un derecho a reconocer y respetar”⁴. En esta última razón se desarrolló este estudio.

Descripción del Método

La metodología utilizada permitió comprender los elementos que componen la inclusión, diversidad y equidad lingüística en el sistema organizacional de Tepetlixpa, para de esta manera analizar las causas que han propiciado la discriminación por un lenguaje nativo.

Con la finalidad de proponer estrategias que permitan soslayar un tanto cuanto al tema en cuestión en sus dos vertientes: inclusión y no discriminación. Se aplicó la primera estrategia simple del estudio: realizada desde el interior de una organización educativa; tanto para la inclusión y su relación con la discriminación: Se fundamentó mediante la observación directa, se argumentó y se logró aplicar medidas correctivas en los niveles de medición de las competencias laborales reflejándose en el saber ser y/o saber estar; de los involucrados esto es: proveedores y clientes de la academia con la finalidad de incrementar una diversidad lingüística para el saber estar en la convivencia social académica de la localidad.

Así mismo, es importante mencionar que se llevó a cabo la investigación mixta (cualitativa y cuantitativa), es decir, la utilización de este enfoque es significativo ya que se procuró obtener información relevante y fidedigna, para

² Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 2007 Declaración de Derechos de los Pueblos Indígenas. <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/languages-in-education/indigenous-education/>. Consultada el día 25 de junio de 2019.

³ Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), <https://www.inegi.org.mx/> consultada el 27 de junio de 2019.

⁴ ONU, Reunión de Comunidades Indígenas de América y el Caribe, Brasil, 2010.

entender, verificar, corregir o aplicar alternancias para el buen trato, la inclusión y no discriminación de los parlantes con lengua nativa, y por consiguiente al cuidado y perseverancia de la misma, así como evitar la desaparición de una cultura lingüística prehispánica. (con sus modismos naturales, que se van gestando, a través del tiempo).

La investigación mixta consistió en un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de exploración que implicó la correlación y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias de toda información obtenida y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio. El enfoque cualitativo estudio la realidad en su contexto natural y cómo sucede, obteniendo e interpretando fenómenos de acuerdo con los individuos implicados, en un sentido objetivo; se realizó la investigación que arroja datos descriptivos por el método de recolección de testimonios sin medición numérica.

Así mismo, en la presente investigación se consideraron los siguientes enfoques cualitativos: Por un lado, el enfoque etnográfico; el cual estudia descriptivamente las culturas, tradiciones, valores, roles y normas, que explica la conducta individual o grupal de una comunidad única con características específicas. Aunque el enfoque fenomenológico; permitió identificar la esencia de las experiencias humanas de acuerdo a la descripción de los participantes, por lo que se pudo estudiar algunos tipos de emociones, experiencias, razonamientos o percepciones (la no inclusión y la discriminación vivencial).

Hay que enfatizar que se aplicó un enfoque de corte transversal que consistió en recoger y analizar datos descriptivos experimentales practicados con la entrevista, técnica que permitió describir el afecto de las variables para con la población en la localidad.

Por otra parte, el enfoque cuantitativo permitió emplear el método de la encuesta, para el análisis estadístico, que llevó a obtener resultados válidos que responden al objeto de estudio, es decir de esta decisión dependió la forma de trabajo, la adquisición de la información, los análisis que se practicaron y por consiguiente el tipo de resultado que se obtuvo.

Para finalizar este apartado se mencionará que la metodología utilizada fue la adecuada porque permitió aplicar un análisis tanto cualitativo como cuantitativo, se trabajó con el conocimiento de los procesos de forma sistemática e intensiva donde se aplicó el método científico, mediante sus vertientes de inducción y deducción.

Comentarios Finales

Resultado

Para este trabajo como se ha dado en mención; se estudió la relación que existe en las variantes de inclusión y no discriminación, a través de una correlación, que permita explicar el propósito de expandir la identidad de los jóvenes, aunado a un bienestar académico en su lengua materna.

Los resultados de la investigación incluye el análisis estadístico de la encuesta aplicada a 50 docentes conformada por 32 ítems, lo que llevo a utilizar las técnicas de procesamiento y análisis de datos (validez y confiabilidad), mediante el programa SPSS v.23, asimismo se utilizó para medir la correlación que existe entre estas dos variables, mediante el coeficiente de relación de Rho Spearman, en el que se observa que existe una correlación de -.025, donde se demuestra una relación directa negativa baja. Asimismo, la significatividad es media por que la estadística demostró que los resultados presentan un menor a 0.01. Por ende, se afirma con un nivel de confianza del 95% que existe una relación débil entre la inclusión y no discriminación en la comunidad de Tepetlixpa. (ver tabla número 1, correlaciones)

La información de la estadística descriptiva arroja lo que se presenta en la tabla número 1, identificando la correlación que existe entre la variable (inclusión y no discriminación) para una mejora en el trato al docente, bajo las condiciones idóneas de la enseñanza-aprendizaje.

Correlaciones			Inclusión	Discriminación
Rho de Spearman	Inclusión	Coefficiente de correlación	1.000	-.025
		Sig. (bilateral)	.	.862
	N		50	50
	Discriminación	Coefficiente de correlación	-.025	1.000
Sig. (bilateral)		.862	.	
N		50	50	

Tabla

Correlación entre las variables inclusión y discriminación. La correlación es buena de 0.862.

1.

El resultado muestra que existe una deficiencia en el indicador de aprendizaje de los jóvenes que se expresan a través de su idioma nativo, el cual se ve reflejado en un bajo índice de aprovechamiento, convirtiéndose esto en un obstáculo que le impide recibir una educación apropiada acorde a su idioma, lo que culmina en algunos casos con la deserción escolar del dicente.

A continuación, en la figura número 1 se observan los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes, identificando las áreas de oportunidad que son necesarias de contrarrestar y coadyuvan a disminuir la discriminación hacia los jóvenes que se expresan en su lengua materna, el mayor porcentaje de la muestra total fue para ampliar su conocimiento, manifestando que a veces se les dificulta tener una comunicación fluida entre su compañeros que hablan un lenguaje propio (oriunda), asimismo es importante mencionar que otra de las razones que manifiestan es desconocer su cultura, costumbres, tradiciones y raíces de los mismos educandos, dificultando la socialización del individuo.

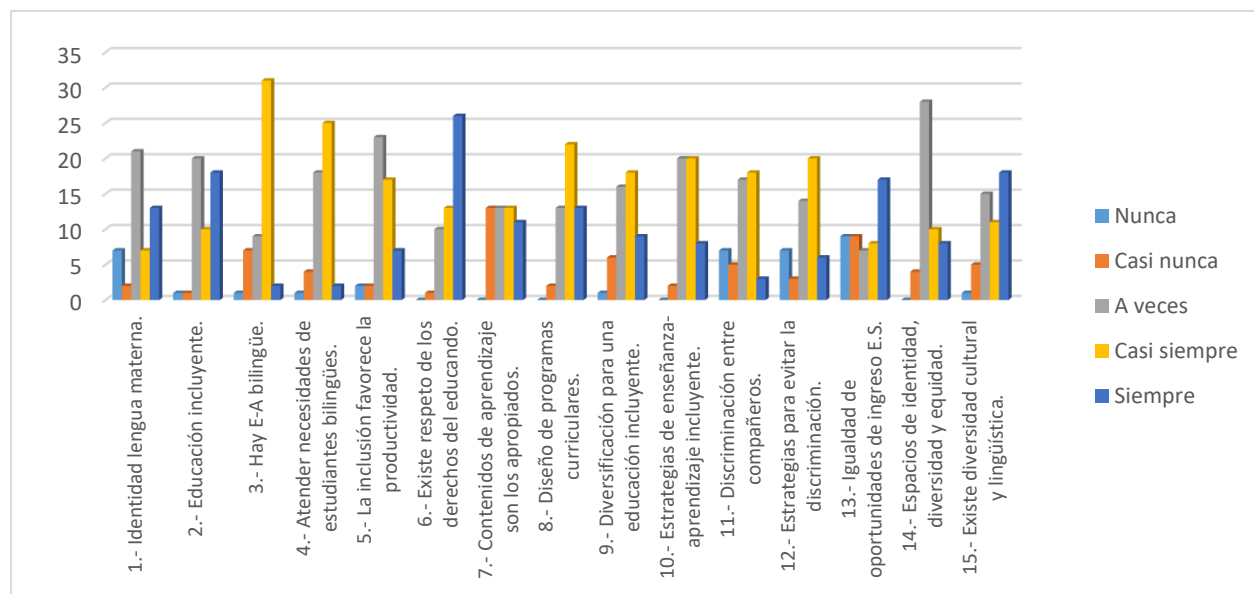


Figura 2. Resultados obtenidos en la encuesta aplicada a los estudiantes del sistema académico de la comunidad de Tepetlixpa.

En ese tenor es importante resaltar que el dicente tiene el derecho de poder expresarse, crear y difundir sus acciones en la lengua que desee y en particular en su lengua materna oriunda; toda persona tiene derecho a una educación y una formación de calidad que respete plenamente su identidad cultural, es decir, todo individuo debe poder participar en la vida cultural que elija y ejercer sus propias prácticas culturales, con el propósito de que la comunidad educativa demuestre la viabilidad, la conveniencia, la necesidad y el beneficio de un cambio que se ajuste al mundo que se vive hoy en día, convirtiendo así a una institución académica incluyente que le permita mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en beneficio de los estudiantes.

Conclusiones

Para finalizar esta disertación es necesario mencionar que hay una restricción para el proceso educativo en la institución de educación superior en el Estado, ya que se contraponen con el uso formal de los procesos de E-A, y de comunicación interactiva entre los involucrados: en el sistema educativo los administrativos, docentes y dicentes. Si bien es cierto que el personal que labora en la institución de la localidad posee una perspectiva no tan amplia del lenguaje natural, pero conocedor del papel que está desempeñando al interior de la institución, busca empatar sus actividades en el contexto social y cultural donde se desarrolla, pero tiene una limitante, no se ha involucrado en el idioma de los estudiantes a la hora de definir sus habilidades y posibilidades de enseñanza-aprendizaje, así como identificar sus características en los dicentes que le permitan adquirir los valores y conductas de la cultura dominante en la localidad.

A pesar de lo anterior, la Institución de Académica, da fe de su razón de pertinencia hacia el entorno al buscar estrategias de mejora para romper con las barreras de comunicación que a menudo acompaña o antecede la aparición

de problemas en el aprendizaje, en la comprensión, expresión, aprovechamiento, desinterés y capacidades del docente. Se ha buscado aprovechar la tan loable actitud por parte de los jóvenes bilingües docentes de la institución: Qué por su parte éstos no se preocupan por las dificultades que han encontrado para adaptarse a los cambios inesperados, por el contrario, se encuentran orgullosos de su origen indígena y de su lengua materna como evidencia de su identidad y siempre están dispuestos a traducir fehacientemente el sentir de sus compañeros no bilingües.

La presencia de la lengua materna en el aula de clases no debe ser considerada como un distractor para el docente, sino una estrategia de innovación en su enseñanza aprendizaje; la necesidad de incorporar estrategias que ayuden a los estudiantes a interactuar y resolver problemas en su mundo de tradiciones y costumbres socioculturales que los identifique en el entorno y entre ellos mismos, teniendo así un vínculo comunicativo que les permita poder socializar al exterior de la comunidad, hacia un espacio de competitividad educativa e industrial gestándose hoy día en la región.

Recomendaciones

Se diserta que hay un abundante campo por explorar en la educación superior lingüística natural e incluyente en el estado; bajo la condición idónea de enseñanza-aprendizaje; el propósito de este trabajo es dar a conocer que aún existe en el Siglo XXI la no inclusión y por consecuencia la discriminación lingüística: se debe buscar más estrategias para romper las barreras de comunicación y fortalecer mediante la aceptación de la diversidad, equidad e identidad a las generaciones actuales y futuras en su lengua nativa.

Por ello, se requiere la incorporación de la capacitación en lenguas nativas de los directivos y académicos de la enseñanza a nivel superior; para esto se necesita la formación de maestros totalmente capacitados lingüísticamente que promuevan no solo la enseñanza del idioma, sino también la cátedra de la especialización que corresponda a la profesión de formación de los docentes; el respeto a la cultura y a su vez que los planes de estudio de los programas educativos ofertantes, se adecuen a las necesidades de los estudiantes respetando su cultura, costumbres y tradiciones en el idioma.

Para finalizar es importante mencionar que la directriz institucional está comprometida para llevar a cabo un seguimiento oportuno que permita aplicar medidas correctivas para medir los niveles de competencias en este rubro reflejándose en el saber ser, saber estar y saber hacer lingüísticamente: la finalidad es rescatar y no perder la diversidad lingüística de los pueblos indígenas, con base a una interacción entre el docente-docente y viceversa hacia el entorno, lograr de esta manera una concientización hacia el aprendizaje del idioma que se habla en la región para atender las necesidades educativas de la misma.

Referencias

Abdelilah, Bárbara. El desafío del bilingüismo: Crecer y vivir hablando varios idiomas. Madrid: España, Ediciones Morata, 2010.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), <https://www.inegi.org.mx/> consultada el 27 de junio de 2019.

INEGI-2018, Comunidades del Estado de México.

INEGI-2018, Comunidades Indígenas en México.

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). 2007 Declaración de Derechos de los Pueblos Indígenas. <http://www.unesco.org/new/es/education/themes/strengthening-education-systems/languages-in-education/indigenous-education/>. Consultada el día 25 de junio de 2019.

ONU, Reunión de Comunidades Indígenas de América y el Caribe, Brasil, 2010.

ⁱ INEGI-2018, Comunidades del Estado de México

ⁱⁱ INEGI-2018, Comunidades Indígenas en México

Clima Organizacional y su relación con el Desempeño Laboral: en un sistema organizacional académico

José Luis Marín Villanueva¹, Guillermina Pérez González²

Resumen—Este trabajo se realizó bajo la determinación de un clima organizacional inadecuado, que no permite elevar el nivel de rendimiento del personal en su puesto de trabajo dentro de un sistema organizacional de educación superior durante el periodo escolar de 2017-2019-1. El objetivo fue evaluar la relación que existe entre las variables del clima organizacional y el desempeño laboral, a través de una correlacional lineal en función del incremento de la productividad de los trabajadores. Se utilizó una metodología mixta, de forma cualitativa para la recolección de datos y cuantitativa para determinar la fiabilidad del instrumento de investigación. Se desarrolló el proceso de forma inductiva para deducir el resultado obtenido; encontrando una correlación entre las variables de estudio, mediante el coeficiente Rho Spearman, que arrojó un resultado de 0.681, demostrando que hay una relación directa; positiva moderada. Esto permitió desarrollar la matriz de trabajo para las áreas de oportunidad encontradas.

Palabras clave: clima organizacional, desempeño laboral, incremento productivo.

Introducción

El clima organizacional hace énfasis al ambiente interno de operación de la institución, el cual tiene influencia evidentemente por la calidad de sus relaciones con el contexto que envía y recibe información para la toma de decisiones, existiendo cambios y revisiones constantes en los procesos administrativos. Así mismo, es necesario resaltar que el clima laboral refleja las facilidades o dificultades que encuentra el trabajador para aumentar o disminuir su productividad o para estar en su punto de equilibrio. El desempeño de los trabajadores constituye uno de los factores determinantes para el logro de las metas y objetivos establecidos por el sistema académico en cuestión, por esta razón, es de gran importancia que los colaboradores mantengan una comunicación adecuada con sus compañeros (actitud y aptitud), conocimiento apropiado y herramientas necesarias para desarrollar correctamente las actividades, iniciativa para mejorar el método de trabajo dentro de las instalaciones así como proponer ideas con la finalidad de mantener equipos de trabajo idóneos que permitan a la institución alcanzar las metas.

Este trabajo de investigación desarrolla la evaluación del clima organizacional y desempeño laboral de los trabajadores en un sistema organizacional académico, con la finalidad de incrementar la productividad laboral, se consideraron dos variables: una fue, clima organizacional y la segunda el desempeño laboral, dentro de la variable uno se midieron tres dimensiones (involucramiento laboral, comunicación y condiciones de trabajo), dentro de la variable dos se midió (motivación laboral, relaciones interpersonales y productividad laboral) respectivamente. Estos aspectos son importantes para lograr el rubro de satisfacción laboral en la universidad, de ahí que el propósito del estudio fue conocer la realidad del sistema organizacional académico, para determinar el impacto que tiene el clima laboral en los empleados para el incremento de su productividad y así de esta manera visualizar el alcance de los objetivos institucionales.

Por tal motivo, el tema de estudio es la falta del Clima organizacional en un “sistema organizacional académico”, donde se observó que el ambiente laboral no es el óptimo, los factores que existen para generar un buen clima organizacional son limitados y poco contribuyen al buen desenvolvimiento de los trabajadores para con sus actividades de explotación de la institución. Asimismo, existen diversos factores que intervienen en el clima laboral y que pueden influir de manera negativa o positiva en el ejercicio y rendimiento de los trabajadores, lo que hace necesario que la organización tenga en cuenta que el personal debe estar motivado, tener sentido de pertenencia hacia la institución.

Ahora bien, la competencia laboral es la capacidad para responder exitosamente una demanda compleja o llevar a cabo una serie de actividades o tareas de acuerdo a los criterios de desempeño definidos por cada una de las organizaciones o en su caso por cada sector productivo. Sin embargo, estas competencias abarcan ciertos conocimientos (saber), actitudes (saber ser) y habilidades (saber hacer) de cada uno de los individuos que conforman a la organización. El autor William Tamayo las define como el conjunto sinérgico de conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores, basado en la idoneidad demostrada, asociado a un desempeño superior del trabajador y de la entidad, en correspondencia con las exigencias técnicas, productivas y de servicios. Es requerimiento esencial que esas competencias sean observables, medibles y

que contribuyan al logro de los objetivos de la entidad¹.

La investigación se fundamenta en el estudio de la falta de una estrategia colaborativa que fomente las buenas prácticas en la relación entre el clima organizacional y el buen desempeño laboral de los trabajadores, para el incremento de la productividad, que hasta el día de hoy, está demostrado una nula capacidad de sensibilización de cortesía en función de los clientes insatisfechos, en la relación (causa efecto) nulo servicio de calidad, y de motivación del personal en el buen trato hacia los empleados del sistema organizacional académico durante el año 2017-2019. Formulando el siguiente problema; ¿Suponga que el clima organizacional determine el desempeño laboral de los trabajadores en un sistema organizacional académico durante el año 2017-2019-1?, El objetivo fue evaluar la relación que existe entre las variables del clima organizacional y el desempeño laboral, a través de una correlacional lineal en función del incremento de la productividad de los trabajadores en un sistema organizacional académico.

En tal sentido el trabajo se justificó con el fin de identificar el nivel de clima organizacional y desempeño laboral que perciben los trabajadores y de esta manera los involucrados generen cambios esenciales en la productividad por el desempeño del personal, esto a razón de los resultados obtenidos bajo la Metodología de trabajo mixto de inducción y deducción, con el uso del instrumento de la encuesta, y el proceso de análisis de los datos obtenidos. En ese tenor, el clima laboral tiene funciones como lograr una vinculación entre el empleado y la empresa, eliminar los obstáculos que les impidan a los empleados efectuar sus actividades, así como mejorar la comunicación entre el empleado y el jefe, reconocer al trabajador cuando hace adecuado su labor.

Asimismo, es importante señalar que un adecuado desempeño laboral de los trabajadores depende básicamente de un apropiado clima organizacional, añadiendo a ello los conocimientos necesarios para su aplicación para lo cual se tiene que contar con un perfil de puestos ad-hoc a las personas idóneas en el puesto; según el perfil y giro de la empresa, con un perfil correcto, dónde el trabajador sea capaz de manejar el rol asignado.

El clima, según este autor, es una cualidad relativamente duradera del ambiente que es experimentada por sus habitantes, influyendo en su conducta y puede ser descrita en términos de valores de un conjunto particular de características o atributos del ambiente. El clima organizacional es un estado de adaptación, el cual se refiere no sólo a la satisfacción de las necesidades fisiológicas y de seguridad, sino también a la necesidad de pertenecer a un grupo social, necesidad de autoestima y de autorrealización². En ese tenor, se puede definir al clima laboral como las percepciones compartidas que tienen los miembros de una empresa acerca de los procesos organizacionales, las políticas, el estilo de liderazgo, las relaciones interpersonales, así como la remuneración, entre otros. Es importante mencionar que la percepción de cada trabajador es distinta y por ende ésta determina su comportamiento dentro de la organización, por lo que el clima organizacional varía de una organización a otra.

Por lo tanto, se considera que el ambiente laboral se refiere a los miembros de una organización que describen su entorno o ambiente de trabajo, a partir de un conjunto de dimensiones relacionadas con el individuo, el grupo y la propia empresa. Asimismo, incluye diferentes aspectos de la situación que se aplican mutuamente en diversos grados, como el tipo de organización, la tecnología, las políticas de la compañía, las metas operacionales, los reglamentos internos (factores estructurales), además de las actitudes, sistemas de valores, formas de comportamiento sociales que son sancionados (factores sociales). La función del clima es hacer que el empleado se sienta importante para la empresa, que la percepción de él sea suficiente para sentirse seguro en su trabajo y que tenga la confianza para dar su opinión. Así mismo, en las organizaciones, el desempeño constituye uno de los factores determinantes para el logro de las metas y objetivos establecidos, por esta razón, es de gran importancia que los empleados mantengan una relación entre las competencias que poseen y el cargo que ejercen, para lo cual es necesario que se exija el cumplimiento de requisitos que realmente permitan la selección del personal con características que correspondan con la finalidad de la institución. El desempeño laboral lo define como el desenvolvimiento de cada individuo que cumple su jornada de trabajo dentro de una organización, el cual debe estar ajustado a las exigencias y requerimientos de la empresa, de tal manera que sea eficiente, eficaz y efectivo, en el cumplimiento de las funciones que se le asignen para el alcance de los objetivos propuestos, consecuente al éxito de la organización³. Por ello, es importante que el rendimiento y desempeño de los empleados de una organización tienen que ver con los conocimientos, destrezas, motivación, liderazgo, sentido de pertenencia y el reconocimiento sobre el trabajo realizado que permita contribuir con las metas institucionales. Cada organización es única y todo grupo humano desarrolla ciertas características especiales, en ese tenor la calidad de vida laboral de una institución está mediada por ambiente y su entorno, por ende, los esfuerzos para mejorar la misma constituyen tareas sistemáticas, que llevan a cabo las organizaciones para proporcionar a los trabajadores una oportunidad de mejorar en sus puestos y contribuir a la institución en un ambiente de mayor profesionalidad, confianza y respeto. Evaluar el desempeño laboral de un trabajador es fundamental en toda empresa,

¹ William Tamayo Ángeles, Formación por competencias laborales, Perú, (2010).

² Idalberto Chiavenato, Administración de recursos humanos, 5ta. Ed., México, McGraw-Hill, (2014).

³ Anna Pérez Montejo, Evaluación del desempeño laboral, Madrid, España, (2009).

ya que permite afinar ciertos aspectos en los que los empleados pueden estar fallando y mejorar, así, su eficiencia. El propósito de implementar una evaluación laboral se debe a que es una herramienta que permite medir el desempeño del empleado en un periodo de tiempo, determinar oportunidades de mejora del empleado, ayudarlo con la formación de competencias laborales, y al mismo tiempo, poder medir las facultades de liderazgo del jefe, así como evaluar los canales de comunicación y el sentido de pertenencia del empleado, determinar oportunidades de mejora del trabajador, el cual le permita realizar sus actividades asignadas en tiempo y forma contribuyendo a los objetivos de la organización. Para alcanzar el éxito en un ambiente competitivo se debe cumplir las exigencias en los sistemas de trabajo; sus colaboradores al interior de las organizaciones deben dedicarse a resolver problemas de producción y de calidad y proveer servicios al cliente. De esta manera se requiere que el recurso humano sea hábil y esté dispuesto a contribuir de manera creativa y proactiva en un contexto en el que surge el concepto involucramiento. Es importante resaltar que el nivel de motivación en los empleados, depende también de la persona, de las cualidades, expectativas, situación personal, económica y familiar, es decir, los trabajadores tienen necesidades, las cuales están en constante cambio y mutación, por ello, es importante que la administración conozca esa individualidad y diversidad, para que así sus planes de acción estén alineados con lo que realmente es significativo para los colaboradores, la percepción del entorno laboral varía especialmente dependiendo del cargo o jerarquía (empleados, administrativos, directivos).

Cabe mencionar que el clima laboral está estrechamente ligado a la motivación de los empleados, es decir, si la motivación es alta, proporciona satisfacción, animación, interés y colaboración entre los participantes. Cuando la estimulación es baja, sea por frustración o por barreras a la satisfacción de las necesidades de las personas, tiende a disminuir. Por tal motivo surge un desinterés generalizado al desarrollar las actividades y funciones del cargo, una pérdida del entusiasmo original por alcanzar metas y una disminución de la energía con la que se trabaja. Al motivar a todos los trabajadores de una organización para que conozcan el comportamiento organizacional y su importancia, de esta manera, se tendrá la percepción de la conducta del ser humano, lo cual es relevante para realizar habilidades, ser más eficientes, crecer personalmente. En ese tenor, la poca atención, el estrés, el poco interés, el ausentismo y la desmotivación que se refleja del equipo de trabajo en su desempeño laboral dependerán del clima organizacional que se perciba y se transmita. Al mismo tiempo los resultados, la responsabilidad individual como conjunta, la eficiencia, la participación la mejora continua y la confianza.

El clima afecta directamente al grado de compromiso e identificación de los miembros de la corporación con ésta, por lo que una firma con un buen clima tiene una alta probabilidad de conseguir un nivel significativamente de identificación por parte de sus colaboradores. En otras palabras, un individuo puede ver cómo el clima de su organización es grato y sin darse cuenta contribuye con su propio comportamiento a que sea agradable y por ende es evidente que la cultura organizacional influye, y a su vez es influenciada por el clima laboral existe. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), define a las competencias laborales como el conjunto sinérgico de conocimientos, habilidades, experiencias, sentimientos, actitudes, motivaciones, características personales y valores, basado en la idoneidad demostrada, asociado a un desempeño superior del trabajador y de la entidad, en correspondencia con las exigencias técnicas, productivas y de servicios. Es requerimiento esencial que esas competencias sean observables, medibles y que contribuyan al logro de los objetivos de la entidad.⁴ Así, el análisis de las competencias cobra relevancia, pues al estar asociadas con las capacidades, conductas, habilidades, destrezas, experiencias, sentimientos, atributos y características que poseen cada uno de los individuos con la finalidad de efectuar un trabajo de manera eficiente y eficaz, se aplica como una herramienta indispensable en el desarrollo de los colaboradores dentro de la organización. Dicho instrumento indica las competencias requeridas por el puesto y las propias de los individuos es útil a las empresas que aspiren a conocer de antemano la competitividad de sus candidatos, independientemente del puesto o área donde se desempeñe.

Por su lado Macías afirma que la comunicación organizacional se logra solamente desde lo humano; nace cuando se comienza a valorar el papel que tiene la persona dentro de las relaciones laborales: Las organizaciones pueden ser entendidas como sistemas de intercambio de relaciones humanas encaminadas a la producción de bienes y servicios que toman en cuenta tanto al capital como a la fuerza laboral. Su contribución al campo económico se extiende al campo cultural y social toda vez que constituyen espacios de producción de bienes simbólicos, y en consecuencia contribuyen a la comprensión e interpretación del mundo que nos rodea ayudando a la conformación de sistemas de creencias que permiten al ser humano conocer su realidad, juzgarla en incidir en ella con sus acciones.⁵ Por ello, una manera de fortalecer la cultura organizacional es, a través de la comunicación, que no solo provee a sus integrantes de una identidad colectiva, sino que también genera un sentido de pertenencia en cuanto todos comparten, normas y significados que posibilitan un funcionamiento colectivo adecuado. Sin embargo, el desafío de la comunicación

⁴ La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), <http://www.redalyc.org/pdf/292/29223246011.pdf> consultada el 2 de julio de 2019.

⁵ Macías Rodríguez. Los retos de la comunicación organizacional en el modelo neoliberal. México 2010.

organizacional, debe ir más allá de simplemente proveer herramientas para el manejo de información y necesariamente tiene que convertirse en una filosofía organizacional. La comunicación cumple cuatro funciones básicas: a) controlar la conducta de los miembros, b) motivar a los colaboradores para que realicen de manera eficiente su trabajo, c) expresar emociones, pues durante la interacción de los trabajadores, estos manifiestan sus logros, alegrías, satisfacciones, frustraciones, etcétera, y d) facilitar decisiones: la transmisión de información proporciona datos importantes sobre lo que se viene haciendo, a partir de los cuales se pueden corregir o mejorar procesos. Así mismo, la comunicación se considera como la percepción del grado de fluidez, celeridad, claridad, coherencia y precisión de la información relativa y pertinente al funcionamiento interno de la organización. El desarrollo de la productividad de la organización es efectivo, debido a la comunicación que se ejecuta entre colaboradores, pero hay un bajo rendimiento cuando se trata de una comunicación con diferentes direcciones de mando, ya que ellos no tienen un contacto cercano con otras áreas o jefes de unidad.

La motivación puede traducirse a un necesidad o impulso que se presenta o activa en cada persona, asimismo, en el trabajo la motivación es la combinación de todos los factores del entorno laboral que originan esfuerzos positivos o negativos, es decir, si el colaborador sabe lo que lo motiva, habrá mayores posibilidades para que alcancen sus metas personales y profesionales. De la misma forma, si el sistema organizacional académico sabe motivar a su personal, se notará el incremento de la productividad. Por ello, desde de la perspectiva sistémica, del proceso de motivación clásica, menciona que la motivación está compuesta por tres elementos interdependientes que interactúan entre sí (las necesidades, los impulsos y los incentivos), son el punto de partida de las teorías de la motivación. Abraham Maslow menciona que cada ser humano tiene una jerarquía de cinco necesidades humanas que se sitúan de acuerdo al grado de importancia y que se representan a través de una pirámide y defiende que, conforme se satisfacen las necesidades más básicas, los seres humanos desarrollamos necesidades y deseos más elevados, la cual se clasifica en (necesidades fisiológicas, seguridad, sociales, estima y autorrealización), cuya idea principal es que las necesidades más altas ocupan nuestra atención solo cuando se han satisfecho nuestras inferiores.

La Real Academia Española, alude que el rendimiento laboral o productividad es la relación existente entre lo producido y los medios empleados, tales como mano de obra, materiales, energía, etc., es decir, en una organización las personas tienen comportamientos individuales y grupales, con lo cual, obtienen resultados propios y como grupo, sin embargo, los individuos necesitan de las organizaciones para satisfacer sus necesidades, así como las organizaciones necesitan a las personas para funcionar y obtener sus resultados deseados. Por consiguiente, el rendimiento de personal significa que todos los miembros del sistema organizacional académico trabajen mejor y por ende la organización tendrá mayor éxito en la realización de sus objetivos. Así mismo, es importante resaltar que la productividad se considera el efecto (y no causa) de la administración de varios recursos, por lo que, la productividad es la relación medible que existe entre el producto obtenido (resultado o salida) y los recursos empleados para su producción del mismo. Al respecto Robbins considera que la productividad es el nivel de análisis más elevado en el comportamiento organizacional. Una empresa es productiva si logra sus metas al transformar insumos en productos, al menor costo, por lo tanto la productividad requiere tanto de eficacia como de eficiencia.⁶ Por esta razón, la productividad del factor humano es un elemento clave para el logro de los objetivos de las organizaciones, de su desempeño económico y para su permanencia en el tiempo, por lo que la calidad de su recurso humano, los sistemas de trabajo, las políticas de la organización y su cultura son vitales para su sostenimiento y mejora.

Así mismo, es importante resaltar la gran relevancia que tiene el Desarrollo Organizacional y cambio en las instituciones de nivel medio superior, implantado un conjunto de estrategias administrativas, sistematizadas para realizar un cambio planeado, en perspectiva de modificar una cultura organizacional, el cambio se puede dar por, los comportamientos, creencias y valores que tengan como finalidad convencer e involucrar al factor humano a laborar en equipos de trabajo comprometidos en la transformación del organismo, acorde a sus necesidades del entorno externo e interno, así como su impacto en procesos de evaluación, que coadyuve al éxito de los objetivos establecidos.

Descripción del Método

La metodología utilizada permitió comprender los elementos que componen el desempeño laboral en un sistema organizacional académico y de esta manera analizar las causas que han ocasionado el decremento de la productividad en los trabajadores, con la finalidad de proponer herramientas y/o estrategias que permitieron dar solución al problema objeto de estudio. Su aplicación se realizó desde el interior de la organización tanto para la evaluación del clima organizacional y su relación con el desempeño laboral, puesto que mediante la observación directa se pudo aplicar medidas correctivas y medir los niveles de crecimiento empresarial, en cuanto al incremento de la productividad de los trabajadores. Asimismo, es importante mencionar que se llevó a cabo una investigación mixta

⁶ Stephen P. Robbins. Comportamiento Organizacional. Editorial Pearson, Ciudad de México, 2013.

(cualitativa y cuantitativa) con la finalidad de detectar áreas de oportunidad y a su vez proponer alternativas de trabajo, es decir, la utilización de este enfoque es significativo ya que se procuró obtener información relevante y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar alternancias para el bien hacer en la institución. Ahora bien, se trabajó con el conocimiento de los procesos de forma sistemática e intensiva en el cual se aplicó el método científico, a través de sus vertientes, deductivo e inductivo para el análisis de sus procesos en clima organizacional y desempeño laboral de los trabajadores en un sistema organizacional académico. La investigación mixta consiste en un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de exploración que implican la correlación y el análisis de datos cualitativos y cuantitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias de toda información obtenida y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

El enfoque cualitativo estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, obteniendo e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas, en este sentido es la investigación que produce datos descriptivos, basándose en métodos de recolección de datos sin medición numérica. Asimismo, en la presente investigación se consideraron los siguientes enfoques cualitativos; Enfoque etnográfico; el cual estudia descriptivamente las culturas (tradiciones, valores, roles y normas), que explica la conducta individual o de grupo en forma adecuada. Enfoque fenomenológico; permitió identificarla esencia de las experiencias humanas en torno a un fenómeno y de acuerdo a la descripción de los participantes, por lo que se pudo estudiar todo tipo de emociones, experiencias, razonamientos o percepciones. Enfoque hermenéutico; plantea las condiciones en las que se produce la comprensión de un fenómeno a través de la interpretación, por lo que su lenguaje se basa sobre todo lo conocido y hace alcance al conocimiento, lo cual se logró en este estudio.

Por otra parte, el enfoque cuantitativo permitió emplear el método que llevó a obtener indagación resultados válidos que responden al objeto de estudio, es decir de esta decisión dependió la forma de trabajo, la adquisición de la información, los análisis que se practicaron y por consiguiente el tipo de resultados que se obtuvieron. La metodología utilizada fue la adecuada porque permitió aplicar un análisis tanto cualitativo como cuantitativo, la cual consintió comprender los elementos que componen el desempeño laboral en la Universidad Intercultural del Estado de México, Plantel Tepetlaxpa y de esta manera se analizaron las causas que han ocasionado el decremento de la productividad en los empleados.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la relación que existe en las variantes del clima organizacional y el desempeño laboral, a través de una correlación lineal en función del incremento de la productividad de los trabajadores en un sistema organizacional académico, durante el año 2017-2019-1. Para verificar la hipótesis general se asociaron las variables clima organizacional y desempeño laboral. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de la encuesta, por lo que se utilizaron las técnicas de procesamiento y análisis de datos (validez y confiabilidad), se utilizó el programa SPSS v.23, para medir la correlación que existe entre estas dos variables, se utilizó el coeficiente de relación de Rho Spearman, en el que se observa que existe una correlación de 0.681, donde demuestra que existe una relación directa; positiva moderada; es decir que a medida que se incrementa la relación es un mismo sentido, crece para ambas variables. Asimismo, la significatividad es media por que la estadística demuestra que los resultados presentan un menor a 0.01. Por ende, se afirma con un nivel de confianza del 95% que existe una relación significativa entre el clima organizacional y desempeño laboral.

La información se presenta en la tabla número 1, identificando la correlación que existe entre la variable (clima organizacional y desempeño laboral) para el incremento de la productividad de los trabajadores.

Correlaciones

			Clima Organizacional	Desempeño laboral
Rho de Spearman	Clima Organizacional	Coefficiente de correlación	1.000	.681**
		Sig. (bilateral)	.	.000
		N	40	40
	Desempeño laboral	Coefficiente de correlación	.681**	1.000
		Sig. (bilateral)	.000	.
		N	40	40

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 1. Correlación entre las variables clima organizacional y desempeño laboral

Los resultados de la prueba de hipótesis realizada mediante el coeficiente de correlación Rho de Spearman (tabla 1) revela que el clima organizacional repercute directamente en el desempeño laboral en un sistema organizacional académico durante el año 2017-2019-1., por lo que se acepta la hipótesis general.

Conclusiones

Los resultados demuestran que un clima organizacional inadecuado es un impedimento para acrecentar el rendimiento de los empleados en su área de trabajo, a través de los resultados obtenidos se dio respuesta a la pregunta de investigación; suponga que el clima organizacional determine el desempeño laboral de los trabajadores en un sistema organizacional académico durante el año 2017-2019-1, por ello, se concluye que el clima laboral afecta directamente el desempeño de los empleados reflejándose, mediante los siguientes factores; actitudes, personalidad, valores, motivación, poder, confianza, la estructura, comunicación, los roles, las normas, reconocimiento, capacitación, promoción y ascenso en los puestos, equipos de trabajo, interrelación personal y el papel que cada trabajador desempeña, así como, avances tecnológicos, instalaciones bien dotadas, las herramientas, el mobiliario y las condiciones de iluminación, ventilación, ruido todo esto influye de modo particular en el clima laboral, lo que evita la mejora continua que impacte significativamente en el desempeño de esta.

El estado del arte se llevó a cabo con una revisión de las diferentes investigaciones de los últimos diez años con antecedentes de los exponentes más importantes de las teorías administrativas del clima y desempeño laboral, con fines organizacionales en el desempeño laboral; las cuales se han efectuado en diversas instituciones identificando su correlación existente en su contexto interno, de tal manera que las indagaciones relevantes se ordenaron de la siguiente manera; local, nacional e internacional. Se concluye que el procedimiento estadístico arrojó la mayor parte de las dimensiones del clima organizacional que tiene una positiva e importante repercusión sobre el desempeño laboral y que a su vez se refleja el rendimiento de los empleados, destacándose aquella variable correspondiente al objetivo del clima laboral, en el involucramiento laboral, comunicación, condiciones de trabajo y motivación laboral, así como la percepción general del clima organizacional.

Recomendaciones

Cabe mencionar que es importante la implementación de la propuesta de este trabajo con la finalidad de efectuar la relación entre los resultados obtenidos, y lo esperado en esta investigación, el propósito es identificar y a su vez contrarrestar las áreas de oportunidad que continúen con una deficiencia de crecimiento así como el aprovechamiento de las herramientas o técnicas que le permitan a los trabajadores desarrollar de manera adecuada sus actividades, con un reflejado productivo óptimo que impacte y despunte hacia la competitividad de los trabajadores y a la vez se logren nuevos objetivos y/o metas establecidas para lograr el empoderamiento y pertinencia en el entorno de la institución. En este sentido se debe considerar la aplicación de programas experimentales de mejora del clima laboral para que se amplíe el análisis realizado en este trabajo; en los ámbitos de estudio sobre la influencia de la participación, la comunicación y los niveles de satisfacción del personal y el efecto que estos tienen en los logros educativos de la institución a nivel superior. Asimismo, es ineludible trabajar en el fortalecimiento del respeto, el reconocimiento, la remuneración, incentivos e instalaciones idóneas con la finalidad de mejorar el clima organizacional a fin de fortalecer las relaciones humanas. En la institución. Para finalizar es importante mencionar que la directriz institucional debe establecer una política organizacional por departamentalización por medio de estímulos y reconocimientos hacia los trabajadores; motivarlos e incentivarlos para que se esfuercen en optimizar el desarrollo de sus actividades de manera eficiente, así como idear estrategias que permitan a los empleados mejorar su desempeño en función del incremento de la productividad dentro las instalaciones del sistema organizacional académico.

Referencias

- Anna Pérez Montejo, Evaluación del desempeño laboral, Madrid, España, (2009).
- Idalberto Chiavenato, Administración de recursos humanos, 5ta. Ed., México, McGraw-Hill, (2014).
- La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), <http://www.redalyc.org/pdf/292/29223246011.pdf> consultada el 2 de julio de 2019.
- Macías Rodríguez. Los retos de la comunicación organizacional en el modelo neoliberal. México 2010.
- Stephen P. Robbins. Comportamiento Organizacional. Editorial Pearson, Ciudad de México, 2013.
- William Tamayo Ángeles, Formación por competencias laborales, Perú, (2010).

Identificación del nivel de desgaste emocional de servidores públicos

Raymundo Márquez Amaro¹, Rosa del Carmen Sánchez Trinidad², Rocío Del Carmen Castillo Méndez³ y
Rubí Lizzeth Hernández González⁴, Cindy Shomara Gómez González⁵

Resumen— Conocer es aprender, aprender es mejorar y mejorar es compartir, estas son las bases de nuestro trabajo el cual se muestra a continuación, estructurado de la siguiente manera: en primer lugar, se encuentra la justificación que explica la razón de ser del trabajo; posteriormente, aparece el planteamiento del problema el cual menciona el porque de esta situación de crisis emocional en los servidores públicos. Inmediatamente se encuentra la hipótesis que será objeto y comprobación del estudio, continúan los objetivos en donde se detallan las metas a seguir, una vez concluidos los objetivos se da inicio a la revisión de la literatura donde se encuentra una revisión de diferentes autores que manejan información sobre estrés laboral, desgaste emocional y los diferentes temas relacionados con el eje central del trabajo

Palabras clave— Estrés laboral, clima organizacional y emociones

Introducción

La investigación hace referencia al perfil y habilidades personales del servidor público generan un nivel de desgaste físico, mental y emocional puesto que no todo el personal cuenta con el perfil profesional para la función de apoyo emocional hacia las mujeres violentadas. Por lo tanto, se consideró necesario un diagnóstico para identificar el nivel de desgaste en este puesto y poder establecer estrategias de apoyo para fortalecer las habilidades personales y desarrollar otras, requeridas por las funciones, para mejorar la calidad de vida de los servidores públicos en cada una de las DAM'S del estado de Tabasco

Para responder a esta necesidad de desarrollo se elaboró un programa de contención emocional dirigido a los servidores públicos que atienden a mujeres en situaciones de crisis, el programa comprendía cinco meses de trabajo donde se distribuían actividades para dos talleres de 40 horas cada uno con el fin de formar y desarrollar habilidades para el manejo de las emociones; paralelamente a estos talleres se realizó un proceso de psicoterapia individual para cada participante con el propósito de brindar apoyo emocional de manera personalizada y en función a las necesidades individuales.

En el programa se incluyó la aplicación de un pretest y un postest mediante una batería psicométrica específica con el fin de detectar los factores relacionados con el desgaste emocional y obtener el perfil emocional que definiría las bases para el trabajo en los talleres y finalmente obtener los indicadores del cambio en el perfil de cada participante al término del programa de contención emocional.

.Descripción del Método

Reseña de las dificultades de la búsqueda

La siguiente investigación estará apoyada por el método cualitativo donde Sampiere, Roberto (2006) menciona:

Se trabaja desde un diseño cuantitativo y longitudinal el cual consiste en describir y cuantificar el número de resultados que se encuentran en un margen de gravidez en cuanto al tema en estudio y se aplican test psicológicos al inicio y al final del programa (pretest y postests) para identificar clara y detalladamente los resultados del perfil emocional.

Población;

¹ El Doctorante Raymundo Márquez Amaro es Profesor de tiempo completo de la Universidad popular de la Chontalpa, de Cárdenas, Tabasco, México rayo_marquez@hotmail.com (autor correspondiente)

² La Dra. Rosal del Carmen Sánchez Trinidad es Profesora de tiempo completo de la Universidad popular de la Chontalpa, de Cárdenas, Tabasco, México rous_sans@hotmail.com

³ La Mtra. Rocío del Carmen Castillo Méndez es Profesora de tiempo completo de la Universidad popular de la Chontalpa, de Cárdenas, Tabasco, México rociocas4@hotmail.com

⁴ Rubí Lizzeth Hernández González es licenciada en Psicología egresada de la Universidad Popular de la Chontalpa

⁵ Cindy Shomara Gómez González es licenciada en Psicología egresada de la Universidad Popular de la Chontalpa

Se trabajó con 28 servidores públicos de catorce municipios del Estado de Tabasco, para este proyecto se tomó como población a los colaboradores de cada una de las DAM'S que participaron en el programa de contención y que desempeña la función de atención a mujeres en situaciones de crisis. La población se conformó por psicólogos, abogados y trabajadores sociales. Es importante mencionar que tres municipios de estado no participaron en el programa por situaciones laborales debido a la contingencia (temporada de inundaciones) de la zona donde se ubica su centro de trabajo.

La muestra se determinó por los resultados del pretest al identificar las personas con niveles altos de desgaste emocional, para el estudio se encontraron cinco participantes. (ver en apartado de resultados)

Instrumentos:

Los instrumentos que se utilizaron para medir el nivel desgaste emocional en los participantes de este proyecto son los siguientes test psicológicos:

Para el pretest

- POI (Inventario de Orientación Personal).- Tiene 150 ítems de valores comparativos y juicios de conducta.
- IDARE (Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado).- Contiene 40 reactivos divididos en 2 partes para evaluar la ansiedad desde el rasgo, que es la tendencia estable y consistente de comportamiento; y desde el estado que hace referencia a la forma en que se encuentra una persona en un momento dado.
- Zung (Escala de depresión).- Contiene 20 ítems para medir el nivel de depresión actual.
- MBI-GS (Inventario de Burnout de Maslach).- Maneja 16 reactivos que evalúan el desgaste profesional desde tres factores: agotamiento emocional, despersonalización y baja autoestima.
- EAP (Escala de Conductas de Autocuidado Psicológico).- Presenta 10 ítems que identifica las conductas del profesional en materia de cuidado, de protección personal.

Para el postest

- Cuestionario de Personalidad Situacional CPS.

Esta prueba se determinó en función a las características en estudio y a la limitación del tiempo para poder realizar el test-retest ya que el programa

Entrevista de seguimiento

Consistió en una entrevista semi estructurada que permitió conocer la impresión de cada uno de los servidores públicos en la participación al programa y así rescatar lo más sobresaliente de cada factor evaluado en los test, consiguiendo de esta manera, que cada uno de ellos expresara de forma libre su sentir y su experiencia en el proceso de crecimiento. (pag. 000)

Procedimiento:

- a) Conocer el perfil del servidor público de las DAM's que atiende a mujeres en situaciones de crisis
- b) Diseñar la batería psicométrica para detectar el perfil emocional del servidor público
- c) Procesamiento de los datos del perfil emocional
- d) Resultado del diagnóstico emocional
- e) Desarrollar estrategias de apoyo emocional a los casos con desgaste emocional
- f) Integración del trabajo recepcional
- g) Presentación del trabajo final y trámites administrativos

Comentarios Finales

El informe psicológico que expresa el perfil emocional obtenido mediante la aplicación de los test psicológicos es el siguiente:

Los niveles se expresan en tres categorías que significan lo siguiente:

Alto.- Puntuaciones obtenidas por encima del promedio normal de las personas según la estandarización de cada uno de los test.

Medio.-Puntuaciones dentro de las conductas normales de la población de acuerdo a la estandarización de cada uno de los test.

Bajo.- Puntuaciones obtenidas por debajo del promedio normal de las personas según la estandarización de cada uno de los test.

Para fines prácticos de comprensión, en el trabajo se asignó un color a cada uno de los niveles, para el nivel alto el ROJO, para el nivel medio el GRIS y para el color bajo el BLANCO.

PRETEST

Del perfil emocional obtenido mediante la batería de pruebas aplicadas en el pretest se tomaron los factores de interés para el análisis, los cuales se consideraron por tener un alto grado de relación con el nivel de desgaste emocional en estudio, estos son:

FACTOR DE ANÁLISIS PARA PRETEST	CONCEPTO
Desgaste Emocional	estudios sobre salud mental consideran que los estresores laborales impelen estrategias de afrontamiento poco exitosas y generan agotamiento de índole emocional
Autocuidado	El Autocuidado etimológicamente se presenta conformado de dos palabras: Auto Del griego αὐτο que significa "propio" o "por uno mismo", y cuidado del latín cogitātus que significa "pensamiento". Tenemos entonces el cuidado propio, cuidado por uno mismo literalmente.
Depresión	Se trata de un trastorno emocional que hace que la persona se sienta triste y desganada, experimentando un malestar interior y dificultando sus interacciones con el entorno.
Cinismo	El concepto de cinismo proviene del latín cynismus aunque tiene origen griego. El término permite hacer referencia a la impudencia, la obscenidad descarada y la falta de vergüenza a la hora de mentir o defender acciones que son condenables.
Eficacia Personal	La eficacia personal significa confianza en el funcionamiento de mi mente, confianza para pensar y entender, para aprender, elegir y tomar decisiones; confianza para entender los hechos de la realidad que entran el ámbito de mis intereses y necesidades; en creer en mi mismo; en la confianza en mi mismo.

Resultados del Pre test

NOMBRE	DESGASTE EMOCIONAL	AUTOCUIDADO	DEPRESION	CINISMO	EFICACIA PERSONAL
ADRIANA PEÑA VIDAL	Alto	Medio	Medio	Bajo	Alto
IRENE MORALES DE LA CRUZ	Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto
JAQUELIN DE LOS ANGELES ZAPATA AMORA	Alto	Medio	Medio	Bajo	Alto
MARIA DEL CARMEN PALMA SAMUDIO	Alto	Alto	Alto	Bajo	Alto
VERONICA ALMEIDA PEREGRINO	Alto	Medio	Medio	Bajo	Alto

Niveles:
 Alto
 medio
 bajo

Estos resultados expresan que el 17.85% de la población en estudio, es decir 5 personas de las 28 evaluadas presentan nivel alto de desgaste emocional. Ese nivel está acompañado por niveles medios de depresión y autocuidado lo cual implica una relación estrecha entre ambos. Por otra parte, su rendimiento en el trabajo es favorable al obtener nivel alto en la eficacia personal y su conducta en la relación con los demás es aceptable y sincera, el nivel de cinismo es bajo. Estas características expresan que el nivel de desgaste emocional aún no impacta negativamente en los resultados laborales o en las relaciones con los demás, especialmente con las usuarias del servicio. Sin embargo, existe la posibilidad de un desajuste emocional individual que podría generar esas conductas puesto que la depresión y autocuidado están en un nivel medio en cuatro de las cinco personas determinadas como muestra en el estudio.

En resumen, el 100% de las personas de la muestra (5 de 5) presentan niveles altos de desgaste emocional, todas poseen niveles de atención en cuanto a depresión y autocuidado, aún no se llega al cinismo en la relación con los demás y su eficacia personal es percibida en términos favorables.

Conclusiones

De los 28 servidores públicos en estudio que participaron en el programa de contención emocional, cinco participantes presentaron un nivel de desgaste emocional alto en el pretest representando el 17.85% de la población.

La mayoría de los participantes obtuvieron factores de interés en el estudio, es decir, casos con por lo menos uno de los factores en estudio (Autocuidado, Desgaste Emocional, Depresión, Cinismo y Eficacia Personal) en nivel alto; sin embargo, solo cinco mostraron niveles de atención en la mayoría de éstos factores por lo que se consideraron como los casos de necesidad inmediata de atención psicológica.

La aportación de los resultados del pretest fue para dar seguimiento a las actividades de los talleres y encauzar los objetivos hacia la atención de los factores que en común denominador mostró la población en estudio. Otra aportación fue para el proceso de psicoterapia personal dirigiendo el proceso hacia el desarrollo de los factores detectados en niveles de atención profesional en cada uno de los casos y especialmente en las cinco personas que determinaron la muestra en estudio.

Referencias

- Fernández- Abascal, E.G.(1997). *Psicología General. Motivación y Emoción. Madrid: Ramón Areces*
- Fernández- Abascal, E.G., Jiménez Sánchez, M.P. y Martín Díaz, M.D. (2003). *Emociones y Motivación. La adaptación humana. Madrid: Ramón Areces*
- Labrador, F.J.(1992): *El estrés. Nuevas técnicas para su control. Madrid :Temas de hoy*
- Peiró, J M. (1993): *Desencadenantes del estrés laboral. Madrid: Eudema.*
- Shub Norman, Ser.. en el momento .. Un enfoque de la psicoterapia gestalt para el cambio. Editorial CEIG, México, 2004
- Perls Fritz, Terapia Gestalt, Teoría y práctica, su aplicación P. Baumgardner..Editorial Pax, México
- Goleman Daniel, La inteligencia emocional, Editorial Vergara, México, 2000
- Lowen Alexander, Bioenergética, Editorial Diana, México 1997
- Moreno Joseph L., Psicoterapia de grupo y Psicodrama, Fondo de Cultura Económica, México 1999
- Greenberg Leslie S. y Paivio Sandra, Trabajar con las emociones en psicoterapia, Paidós, Barcelona España,2000
- Navarro Arías Roberto, Psicoenergética, método de psicoterapia corporal para integrar las emociones y el cuerpo, editorial Pax, México 2007
- Rivas Lacayo Rosa Argentina, Saber crecer, resiliencia y espiritualidad, ediciones urano, Barcelona España, 2007
- Katherine Anne, Dónde terminas tu empiezo yo, cómo conocer y establecer límites sanos entre las personas, editorial EDAF, Madrid España, 1999
- Zinker Joseph, El proceso creativo en la terapia gestalt, editorial Paidós, Barcelona España, 1997

APENDICE

Apendice 1

Guía de entrevista

ENTREVISTA

1. ¿conoció su perfil emocional?
2. ¿Recuerda cuál fue su resultado de la evaluación inicial?
3. ¿Estuvo de acuerdo con su resultado?
4. ¿Le sorprendió su resultado? ¿Por qué?
5. ¿Considera que hay relación con los resultados de la evaluación con las funciones que desempeña?
6. ¿Qué elemento de su trabajo considera que influyo determinadamente en su resultado psicómetro?
7. ¿Qué factor del perfil emocional le llamo más la atención? (cual le preocupo)
8. ¿Conoció los resultados de la última evaluación?
9. ¿Qué cambios hubo?
10. ¿De la última evaluación que factor le llamo más la evaluación?
11. ¿Actualmente cómo se siente en relación a los resultados?
12. ¿Emocionalmente cómo se sintió?
13. ¿Los resultados que ha obtenido de su trabajo como los evalúa antes y después?
14. ¿Cómo puede describirse como persona actualmente?
15. ¿Cuáles consideras que son sus fortalezas y sus debilidades?
16. ¿Cuántas mujeres atiende en el día?

Prácticas de liderazgo en micro, pequeñas y medianas empresas en el municipio de Sultepec, Estado de México 2018

Josué Ociel Márquez Gómez¹, L. en C Yaneth Karina Garduño Espinoza²,
Dr. en Edu. Daniel Cardozo Jiménez³

Resumen—El presente estudio tiene como objetivo identificar el liderazgo en Micro, Pequeñas y Medianas empresas en Sultepec, Estado de México, 2018 sector comercio mediante el Inventario de Prácticas de Liderazgo (IPL), el criterio de elección de la muestra fue de 110 empresas. La investigación realizada fue de carácter descriptivo y transaccional. En desafiar los procesos 42 personas se encuentran en un nivel del liderazgo medio. Inspirar una visión compartida 39 personas se ubica liderazgo bajo. En cuanto a habilitar a los demás para que actúen se encuentran en bajo 40. En la variable modelar el camino 45 de las personas se encuentran en bajo. Por último, en la variable dar aliento al corazón 43 personas se encuentran bajo. En los comportamientos del modelo IPL, se identificó que dentro de las conductas que se practican menos es dedicar tiempo a celebrar el logro de objetivos, reconocerlo en público.

Palabras clave— Prácticas de Liderazgo, Sector Comercio, transformacional, transaccional, empresa.

Introducción

Las Micro, Pequeñas y Medianas empresas (MiPyMes) para alcanzar los objetivos requieren la cooperación de los empleados. En lo que se refiere al liderazgo en la gerencia, esta representa un factor primordial para que el personal se identifique y se comprometa para lograr la consecución de los resultados organizacionales y en la eficacia empresarial, aprovechando al máximo los recursos disponibles (Pedraja, Rodríguez y Rodríguez, 2008; Cuadra y Veloso, 2009; Rodríguez, 2010; Barahona, Cabrera y Torres, 2011).

El concepto de liderazgo presenta una evolución, sin embargo, pocas han sido las iniciativas desarrolladas para poder identificar los elementos que componen la competencia de este liderazgo.

Rost (1991), analizó materiales escritos desde 1900 hasta 1990, y encontró más de 200 definiciones diferentes para el liderazgo que van desde entender al líder como grandes hombres o héroes que eran altamente influyentes debido a su carisma personal, inteligencia, sabiduría o habilidad política hasta entender al líder como el que sirve y que asegura que atiendan las necesidades de mayor prioridad de otras personas. Por su parte Dugan (2017) enfatiza la diferencia de líder, concepto que se refiere al individuo y a menudo está ligado a la promulgación de un rol particular, y el concepto que se refiere a un individuo, a menudo está ligado a la promulgación de un rol en particular, el concepto de liderazgo que refleja un enfoque de procesos colectivos de personas que trabajan juntas hacia objetivos comunes o esfuerzos de desarrollo de liderazgo colectivo.

Los nuevos líderes deberán contribuir sus propias necesidades, la de sus equipos, y esto determinará la calidad de su liderazgo. Por otra parte, a pesar de que la mayoría de las teorías, modelos de liderazgo existentes hasta ahora se enfoca en la relación de líder y sus seguidores, es importante considerar desde un punto de vista personal (intrapersonal) hacia una perspectiva social (interliderazgo).

De acuerdo con las conclusiones del World Economic Forum -Foro de Davos- (Centro de Investigaciones Manpower, 2012), nos encontramos ante una nueva era denominada “*Human Age*”. Esta nueva era se enmarca en un entorno particularmente dinámico y cambiante, donde la progresiva consolidación de los efectos de la globalización, los cambios demográficos, el impacto de los avances tecnológicos y sus consecuencias en la socialización de individuos y empresas introduce en muchas organizaciones la necesidad de realizar un replanteamiento de las estrategias de gestión de sus profesionales.

Por otra parte, en la edición 2015 del World Economic Forum, señalo que la falta de líderes es uno de los retos más importantes a lo que se enfrenta la humanidad y el 86 % de los encuestados de la Agenda Global acordaron que sufrimos crisis de liderazgo a nivel mundial (World Economic Forum 2015). En opinión de Fernández y Alva (2018) “si analizamos los diez problemas que plantearon entonces, es posible concluir que el primero y más importante, es sin lugar a dudas justamente éste, pues sin líderes que encaren los desafíos del provenir, como sociedad, ¿cómo vamos a enfrentarlos? (p.23)

¹ Josué Ociel Márquez Gómez Estudiante del doctorado en economía UBC, Profesor de la UAP Tejuzilco, Estado de México. josuemar12@gmail.com

² L. en C. Yaneth Karina Garduño Espinoza, Profesora de licenciatura de administración UAP Tejuzilco, Estado de México, karina_8611@hotmail.com

³ Dr. en Edu. Daniel Cardozo Jiménez, Profesor de la UAP Tejuzilco, Estado de México, dcj400_@hotmail.com

Descripción del Método

Metodología

El alcance de este estudio fue descriptivo, debido al interés de identificar y caracterizar los comportamientos de la gerencia comercial en las cinco prácticas de liderazgo del modelo IPL. Se trató de un diseño de investigación no experimental, ya que no se influyó en los encuestados o en su entorno para que respondieran a las preguntas formuladas en el cuestionario. Se llevó a cabo un estudio transversal, con motivo de que la recolección de datos ocurrió en un periodo específico del tiempo, actividad de campo que se realizó de Junio a Noviembre 2018.

La investigación que se realizó corresponde al enfoque cuantitativo y cualitativo, puesto que se recabaron los datos por medio de cuestionario y se analizaron los mismos con técnicas como el Análisis Factorial Exploratorio (AFE), para determinar la estructura subyacente de las dimensiones o prácticas de liderazgo; el Alpha de Cronbach para la valoración de la confiabilidad del instrumento (Mertens, 2010; Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Creswell, 2012).

VARIABLES DE ESTUDIO

Variable dependiente:

- El liderazgo de los gerentes en las micro, pequeñas y medianas empresas de Sultepec, estado de México.

VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Desafiar los procesos
- Inspirar una visión compartida
- Habilitar a los demás para que actúen
- Modelar el camino
- Dar aliento al corazón

Población de estudio y tamaño de la muestra

De acuerdo a la información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE) se encontraron 153 empresas que se dedican al comercio por mayor y por menor. Como instrumento para obtener los datos se aplicó una muestra a 110 MiPyMes. El criterio de elección de la muestra fue por el tablero aleatorio de números. <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/#>.

Desarrollo

El inventario de prácticas de liderazgo tiene origen de la teoría de las relaciones, donde se pueden encontrar dos tendencias principales dentro de esta teoría, el liderazgo transaccional y el liderazgo transformacional.

Teoría de liderazgo transformacional de Kouzes y Posner (2006).

Estos autores al observar con detenimiento el proceso dinámico del liderazgo mediante el análisis de casos, encuestas, reconocieron cinco prácticas fundamentales a través de las cuales los líderes logran realizar cosas extraordinarias. El modelo del liderazgo cobró vida, carácter, color cuando empezaron a escuchar historias de personas corrientes que obtenían logros fuera de lo común. Encontraron que los líderes estudiaron eran capaces de llevar a cabo las cinco prácticas siguientes:

1) Subescalas del liderazgo transformacional de Kouzes y Posner

Se describen cada una de las prácticas identificadas por Kouzes y Posner:

- a) Desafiar los procesos
- b) Inspirar una visión compartida
- c) Habilitar a los demás para que actúen
- d) Modelar el camino

e) Dar aliento al corazón

Tabla 1. Caracterización de las dimensiones del modelo IPL

Prácticas de liderazgo	de	Descripción del alcance	Dimensión del liderazgo
1. Desafiar procesos	los	Salir a la búsqueda de oportunidades que impliquen el desafío de cambiar y crecer, innovar y mejorar. Experimentar, correr riesgos, extender los experimentos y cuestionamientos asumidos por el líder	
2. Inspirar una visión compartida	una	Implica que el líder imagina un futuro edificante, una visión excitante. Tiene la capacidad de reunir a otros en un entorno a una visión común, apelando a sus valores, intereses, esperanzas y sueños	Transformacional: ofrecen una visión y se enfocan en necesidades internas de orden mayor en los empleados; incrementando el compromiso de ellos con la visión de la empresa, mediante la calidad de las relaciones inter- personales
3. Habilitar a los demás para que actúen	los	Fomentar el trabajo colaborativo y participativo en la toma de decisiones, la generación de confianza	
4. Modelar el camino	el	Dar ejemplo de comportamiento coherente con los valores adoptados	Transaccional:
5. Dar aliento al corazón	al	El líder reconoce las contribuciones individuales al éxito, proporciona retroalimentación positiva y de reconocimiento público, celebra los logros del equipo de manera regular	La focalización está en el adecuado intercambio de recursos. Implica que el líder define las tareas al subordinado y a cambio de su desempeño el trabajador se hace acreedor a una recompensa

Fuente: Elaboración propia a partir de Kouzes y Posner (2003); Robles (2008); Robles, De la Garza y Medina (2008); Cuadra y Veloso (2009); Zarate y Matviuk (2012)

Resultados

Los estadísticos descriptivos muestran que el dato con más frecuencia tiene de acuerdo a los niveles de liderazgo es bajo.

Tabla 2. Estadísticos descriptivos

		DP	IVC	HDA	MC	DAC
N	Válido	110	110	110	110	110
	Perdidos	0	0	0	0	0
Media		1.9455	1.9636	1.9636	1.9000	1.8818
Error estándar de la media		.07513	.07848	.07954	.08060	.07720
Mediana		2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Moda		2.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Desviación estándar		.78794	.82314	.83421	.84539	.80971
Varianza		.621	.678	.696	.715	.656

Fuente: Elaboración propia.

La forma más popular para mediar la consistencia interna es el alfa de Cron Bach la cual fue 0.933 indica un buen nivel de confianza de los cuestionarios utilizados en el desarrollo de esta investigación, se utilizó la herramienta software SPSS versión 23.

Las mujeres se hacen presentes en puestos gerenciales dejando una manera de pensar donde era considerada solamente al hogar, son funcionales debido a que son más ordenadas en cuestiones laborales, 21 mujeres, 17 hombres se encuentran en el liderazgo bajo, 19 mujeres, 17 hombres en medio y 26 mujeres, 10 hombres en alto.

De acuerdo a nivel general al aplicar el instrumento del IPL el nivel de liderazgo se encuentra en bajo con 38 personas, 36 en medio y 36 en alto, es necesario buscar estrategias que ayuden a fomentar el trabajo en equipo, motivación, innovar, arriesgarse para crecer y buscar nuevas oportunidades para buscar mercado donde puedan ofrecer sus productos.

En lo que se refiere a desafiar los procesos 37 personas se encuentra en un nivel del liderazgo bajo, 42 en medio y 31 está en alto, muestra que están en punto donde se le debe dar seguimiento, debido a que las personas no les gusta cambiar, arriesgar, mejorar.

Inspirar una visión compartida 39 personas se ubica en un nivel bajo de liderazgo, 36 nivel medio y bajo 35, lo cual indica que les falta compartir y trabajar en escenarios futuros, en ocasiones hay empresas que carecen de misión la cual es la razón de ser y visión como se ven en un futuro.

En cuanto a habilitar a los demás para que actúen se encuentra en un nivel bajo con 40 personas, 34 en medio y 36 en alto. Lo cual no permite al gerente llevar a cabo un proceso participativo y cooperativo en la toma de decisiones, comportamiento que incide favorablemente en fomentar seguidores proactivos.

En la variable modelar el camino 45 de las personas encuestadas se encuentran en un nivel bajo, 31 en medio y 34 en alto. Lo que no viene a ayudar a llevar una consistencia de su razonamiento moral con su práctica, coloquialmente, el líder no “predica con el ejemplo”

Por último, en la variable dar aliento al corazón que es un punto importante para que el líder se muestre como tal, en una organización 43 personas se encuentra en un nivel bajo, 37 en medio y 30 en alto. El líder no reconoce de manera pública las contribuciones individuales y ni celebra los logros del equipo.

En relación con nivel de estudios con el instrumento IPL, 38 personas se encuentran en un nivel bajo de liderazgo, 36 en medio y 36 en alto. El grado de estudios que predomina es 58 con nivel medio superior, 34 en secundaria, 16 licenciatura y 2 primaria.

Respecto a la realización de la tabla cruzada, 26 personas son dueños de las MiPyMes, 57 encargados, 27 empleados. Lo que puede limitar a las decisiones, por la mayoría que no son dueños, es difícil hacerlo, porque cuando se presenta en un momento determinado, lo que tienen que hacer es avisar y en ocasiones no se encuentra, lo que trae como repercusiones en decir que comprar y al mismo caso en vender determinado producto.

En lo que se refiere a los diferentes negocios dedicados al comercio, se tomaron varios, lo que más predomina son tienda de abarrotes, misceláneas, farmacias, tiendas de ropa, bisutería, zapaterías, ferreterías, casa de materiales para la construcción, refaccionarias, tiendas de manualidades, fruterías. No hay tiendas de autoservicios grandes, lo que es benéfico con las demás tiendas y a la vez perjudica al consumidor final debido a que no existe competencia. Otro punto interesante es que son pocas las tiendas que cuentan con un sistema de código de barras, lo que les ayudaría a tener un mejor control de sus productos, de lo deben comprar y lo que venden.

Conclusiones

Una vez analizada la información obtenida en campo se concluye que la escolaridad de los dirigentes de las MiPyMes es importante para los cinco comportamientos del IPL, así como el número de trabajadores a su cargo. Es decir, que tanto el nivel de estudios como el número de trabajadores es óptimo para el liderazgo (Robles, De la Garza y Medina, 2008). Tiene una gran relevancia las dimensiones de las Prácticas de liderazgo, con los gerentes, encargados o dueños con los negocios de Sultepec

Referente a la escolaridad, la mayoría de los encargados se encuentran en un nivel de liderazgo medio y se relaciona significativamente con el instrumento del liderazgo en desafiar los procesos, gerentes, dueños.

Los encargados innovan procesos para mejorar en la administración, permitiendo que sus negocios se desarrollen, tengan una sobrevivencia y rebasen los 10 años según las estadísticas nacionales. Además, el 9% de las MiPyMes son tiendas de abarrotes. Como limitante podemos señalar que la caracterización del liderazgo está influenciada por la cultura y los valores mexicanos (Lautent, 1986) citado por Robles, De la Garza y Medina (2008), como se muestra en la variable Inspirar una visión compartida ya que hay un nivel muy bajo de liderazgo, por lo que la recomendación que se tiene es que se dé un seguimiento a esta investigación para comparar las prácticas de liderazgo entre diferentes ciudades, así como estudiar directamente a los dueños, aspectos demográficos y económicos de las mismas. Esto para determinar su grado de influencia en las cinco prácticas del liderazgo del IPL.

En Sultepec hay personas que son capaces de tener su propio negocio en base a buscar oportunidades autoempleo, es necesario implementar las estrategias si es negocio pequeño este lleve un buen proceso administrativo, el líder tome el rol que le corresponde y aprenda si crece el como persona, van a crecer los seguidores, lo cual se verán reflejado en las utilidades, crecimiento, expansión de las MiPyMes.

Es importante que en las MiPyMes se lleve a cabo un adecuado proceso administrativos lo cual ayudaría a tener un mejor control en las actividades, conocer su razón de ser, donde van y el líder debe comprender si crece el como persona, lo hacen los seguidores, es decir es mutuo, así trabajan con los mismos objetivos y algo fundamental que deben realizar es reconocer la labor que hacen cada día los seguidores de las empresas, por que sin ellos no habría empresas.

Recomendaciones

La investigación que se realizó deja importantes hallazgos para estudiar líneas futuras, donde las MiPyMes carecen de una gestión administrativa, es decir hacen las cosas muy empíricamente. En algunos negocios el personal duplica funciones, no existe un organigrama, carecen de manuales de organización, procedimientos, puestos, políticas. Otra línea de investigación es la gestión financiera, falta que las personas tomen decisiones adecuadas para que la empresa crezca, además que carecen de un control interno.

Referencias

Barahona, H., Cabrera, D. y Torres, U. (2011). Los líderes en el siglo XXI. *Entramado*, 7(2), pp. 86-97.

Creswell, J. (2012). *Educational research: planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Boston, EE.UU.: Pearson Education Inc.

Cuadra, A. y Veloso, C. (2009). Grado de supervisión como variable moderadora entre liderazgo y satisfacción, motivación y clima organizacional. *Ingeniare Revista Chilena de Ingeniería*, 18(1), pp. 15- 25.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F., México: McGraw Hill.

<http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/#>.

Kouzes, J. y Posner, B. (2003). *Las cinco prácticas de liderazgo ejemplar*. San Francisco, EE.UU.: Pfeiffer editorial John Wiley & Sons, Inc.

Mertens, D. (2010). *Research and evaluation in education and psychology: integrating diversity with quantitative, qualitative and mixed methods*. Thousand Oaks, EE.UU.: Sage Publications.

Pedraja, L., Rodríguez, E. y Rodríguez, J. (2008). Importancia de los estilos de liderazgo sobre la eficacia: un estudio comparativo entre grandes y pequeñas medianas empresas privadas. *Revista de Ciencias Sociales (RCS)*, XIV(1), pp. 20-29.

Robles, V. (2008). Una investigación Intra-cultural del liderazgo en México: Igualdad en las PyMES de Hidalgo, Colima y Tamaulipas. *Revista Facultad de Ciencias Económicas*, XVI(2), pp. 31-45.

Robles, V., De la Garza, I. y Medina, J. (2008). El liderazgo de los gerentes de las PyMES de Tamaulipas, México, mediante el Inventario de Prácticas de Liderazgo. Cuad. Adm., 21(37), pp. 293- 310.

Rodríguez, E. (2010). Estilos de liderazgo, cultura organizativa y eficacia: un estudio empírico en pequeñas y medianas empresas. Revista de Ciencias Sociales, XVI(4), pp. 629-641

Zárate, R., y Matviuk, S. (2012). Liderazgo y Emprendimiento Innovador en Nuevas Empresas de Base Tecnológica. Un Estudio de Casos Basado en un Enfoque de Gestión del Conocimiento. Revista de Estudios Avanzados de Liderazgo, 1(1), pp. 5-50.

USO DE LA HERRAMIENTA DE LÓGICA DIFUSA DE SIMULINK PARA EL CONTROL DE UN PROCESO SIMPLE A NIVEL LICENCIATURA

Carlos Antonio Márquez Vera M. en C.¹, Arely Anahí Segura Vázquez²,
Dr. Sergio Natan González Rocha³ y Dra. Inés Palomino Méndez⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados obtenidos de la aplicación de Simulink® de Matlab®, para un caso de estudio sencillo en el diseño de un lazo de control empujando lógica difusa, con el fin de introducir esta herramienta para la comprensión adecuada del control de procesos a nivel licenciatura, comparando sus ventajas y desventajas frente a los métodos convencionales de control comprendidos en los contenidos temáticos estándares, observando las respuestas del sistema a perturbaciones en las entradas del mismo. La aplicación se realizó en el centro de cómputo de la Facultad de Ciencias Químicas de la Región Poza Rica – Tuxpan de la Universidad Veracruzana.

Palabras clave—Control, Matlab, lógica difusa.

Introducción

En el siguiente trabajo se encontrará información sobre control de procesos, aplicado ingeniería química y da una amplia explicación sobre los tipos de controladores convencionales y difusos, se consideró dentro de los tipos de controladores convencionales al control proporcional, control integral y control derivativo, así como sus combinaciones, los cuales son los tipos de control que se imparten a nivel licenciatura.

Por otro lado, se da una explicación sobre la lógica difusa, la cual está asociada con la manera en que las personas perciben el medio, Se da una explicación de los conjuntos difusos y su uso para el diseño de controladores. Se incluye un problema sencillo al cual se le aplicarán los sistemas de control, mostrando el diagrama de bloque generado de Simulink® para obtener la respuesta en estado estacionario, transitorio y los sistemas de control convencional y difuso. En el apartado de resultados se muestra cómo responde cada controlador convencional y difuso cuando se agrega una perturbación, en este caso una entrada de escalón, la cual modifica su valor de 2 a 3 y de 2 a 4, se comparando la respuesta de cada controlador a la perturbación ponderando cada controlador para así poder definir cuál era el mejor controlador para resolver esta ecuación

Descripción del Método

Marco teórico

El primer trabajo significativo en control automático fue el regulador de velocidad centrífugo de James Watt para el control de la velocidad de una máquina de vapor, en el siglo XVIII. Minorsky, Hazen y Nyquist, entre muchos otros, aportaron trabajos importantes en las etapas iniciales del desarrollo de la teoría de control. Minorsky (1922) trabajó en los controladores automáticos para dirigir embarcaciones, y mostro que la estabilidad puede determinarse a partir de las ecuaciones diferenciales que describen el sistema. Nyquist (1932) diseñó un procedimiento relativamente simple para determinar la estabilidad de sistemas en lazo cerrado, con base en la respuesta en lazo abierto en estado estable cuando la entrada aplicada es una senoidal. Hazen (1934) fue quien introdujo el término servomecanismos para los sistemas de control de posición, analizó el diseño de los servomecanismos con relevadores, capaces de seguir con precisión una entrada cambiante.

¹ Carlos Antonio Márquez Vera M. en C. es Profesor de la Facultad de Ciencias Químicas de la Región Poza Rica – Tuxpan, de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México. carmarquez@uv.mx

² Arely Anahí Segura Vázquez es estudiante de Ingeniería Química en la de la Facultad de Ciencias Químicas de la Región Poza Rica – Tuxpan, de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México, arely.segura0214@gmail.com

³ El Dr. Sergio Natan González Rocha es Profesor de la Facultad de Ciencias Químicas de la Región Poza Rica – Tuxpan, de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México, ngonzalez@uv.mx

⁴ La Dra. Inés Palomino. es Profesora de la Facultad de Ciencias Químicas de la Región Poza Rica – Tuxpan, de la Universidad Veracruzana, Veracruz, México, ipalomino@uv.mx

Los métodos de respuesta en frecuencia y del lugar geométrico de las raíces, que forman el núcleo de la teoría de control clásica, conducen a sistemas estables que satisfacen un conjunto más o menos arbitrario de requerimientos de desempeño. En general, estos sistemas son aceptables, pero no óptimos en forma significativa. Desde el final de la década de los cincuenta, el énfasis en los problemas de diseño de control se ha movido del diseño de uno de muchos sistemas que trabajen apropiadamente al diseño de un sistema óptimo de algún modo significativo. Conforme las plantas modernas con muchas entradas y salidas se vuelven más y más complejas, la descripción de un sistema de control moderno requiere de una gran cantidad de ecuaciones. La teoría del control clásica, que trata de los sistemas con una entrada y una salida, pierde su solidez ante sistemas con entradas y salidas múltiples. Desde alrededor de 1960, debido a que la disponibilidad de las computadoras digitales hizo posible el análisis en el dominio del tiempo de sistemas complejos, la teoría de control moderna, basada en el análisis en el dominio del tiempo y la síntesis a partir de variables de estados, se ha desarrollado para enfrentar la creciente complejidad de las plantas modernas y los requerimientos limitativos respecto de la precisión, el peso y el costo en aplicaciones militares, espaciales e industriales. Durante los años comprendidos entre 1960 y 1980, se investigaron a fondo el control óptimo tanto de sistemas determinísticos como estocásticos, y el control adaptable, mediante el aprendizaje de sistemas complejos. De 1980 a la fecha, los descubrimientos en la teoría de control moderna se centraron en el control robusto y temas asociados. Ahora que las computadoras digitales se han vuelto más baratas y más compactas, se usan como parte integral de los sistemas de control. Las aplicaciones recientes de la teoría de control moderna incluyen sistemas ajenos a la ingeniería, como los biológicos, biomédicos, económicos y socioeconómicos (González López, 1996).

El control de procesos es el conjunto de conocimientos, métodos, herramientas, tecnologías, aparatos y experiencia que se necesitan para medir y regular automáticamente las variables que afectan a cada proceso de producción, hasta lograr su optimización en cuanto a mejoras del control, productividad, Calidad, seguridad, u otros criterios (Ogata, 1998).

Los sistemas de control de lazo cerrado son aquellos en que la salida o señal controlada debe ser retroalimentada y comparada con la entrada de referencia; se debe enviar una señal actuante o acción de control que responda a la diferencia entre la entrada y la salida a través del sistema para disminuir el error y corregir la salida. La propiedad de retroalimentación permite que la salida del sistema o cualquier variable del mismo sean comparadas con la entrada al sistema o con cualquier componente del sistema para que se tomen las acciones más adecuadas. Entonces un sistema de control retroalimentado tiene como objetivo mantener una relación preestablecida entre la salida y la entrada de referencia, comparando ambas y utilizando la diferencia como variable de control.

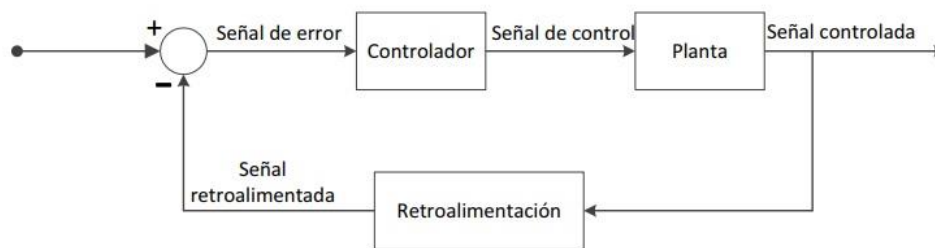


Figura 1.- Ejemplo de sistema de control en lazo cerrado.

El concepto de lógica difusa es muy común, está asociado con la manera en que las personas perciben el medio, por ejemplo, ideas relacionadas con la altura de una persona, velocidad con la que se mueve un objeto, la temperatura dominante en una habitación, cotidianamente se formulan de manera ambigua y depende de quién percibe el efecto físico o químico, será su enunciado acerca de tal fenómeno. Una persona puede ser alta o baja, algo puede moverse rápido o lento, una temperatura puede ser baja o moderada o alta, se dice que estas afirmaciones acerca de una variable son ambiguas porque rápido, bajo, alto son afirmaciones del observador, y estas pueden variar de un observador a otro. Uno se puede preguntar cuándo algo es frío o caliente, que tan baja es la temperatura cuando se dice frío, o que tan alta es cuando se dice caliente.

La lógica difusa fue estudiada por primera vez en los años 1960's en la Universidad de Berkeley por Lotfy A. Zadeh, al observar que conforme aumenta la complejidad de un sistema, disminuye la capacidad de ser precisos al

momento de controlar el proceso. Con esto se introdujo el concepto de conjunto difuso, en el cual se representa la idea del pensamiento humano como reglas o enunciados lingüísticos y no como números, teniendo con esto una representación cualitativa y no cuantitativa a través de la teoría de conjuntos difusos y sus funciones. Las características más atractivas de la lógica difusa son su flexibilidad, la capacidad que tiene para representar a los modelos no lineales, que utiliza un lenguaje sencillo y común para representar la interacción entre los elementos y que acepta la imprecisión exacta del conocimiento del comportamiento del proceso.

La lógica difusa se aplicó por primera vez al diseño de un controlador hasta 1974 con el trabajo de Assilian y Mamdani (1976) para una máquina de vapor, pero la implementación real de este controlador fue hasta 1980 en una planta cementera en Dinamarca, posteriormente siguieron sus aplicaciones por Fuji, Hitachi, etc.

La lógica difusa ha sido empleada en diferentes procesos de la industria química como Hasane A. S., Yogesh M. y Polaiiah B. (2017), Snchal R., Pritesh S., Neela R. y Priyanka T (2014) y Castro Montoya A. J., Vera Monterrosas F. y Quintana Silva J. A (2004)

Descripción del problema

El problema al cual se le aplicaron las técnicas de control es: Un tanque de almacenamiento de 2 m de diámetro se llena a una velocidad de $2 \text{ m}^3/\text{min}$. Cuando la altura del líquido es de 2 m en el tanque, se instala una válvula de control. en la corriente de salida en la parte inferior del tanque se abre, y el fluido fluye a una velocidad proporcional a la cabeza del fluido, es decir, $0.4 h \text{ m}^3/\text{min}$ donde h es la altura del fluido en metros, el diagrama que representa el problema se presenta en la Figura 1, con el fin de visualizar los parámetros considerados en el problema, y la válvula que indicaría la variable donde se encuentra la acción de control con el Transmisor Indicador de Nivel (LIT) y el Controlador Registrador de Flujo (FRC)

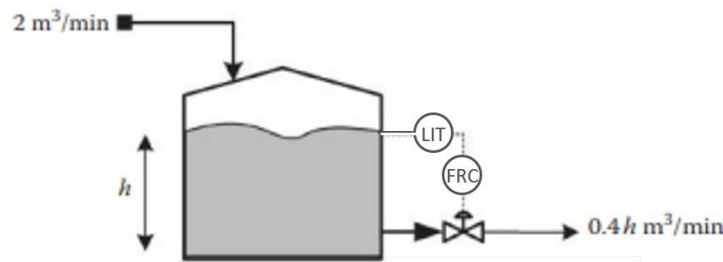


Figura 2. Esquema representativo del problema a resolver aplicando controladores convencionales y difuso

Aplicando un balance de materia en estado transitorio se tiene:

$$\frac{d(\rho Ah)}{dt} = \rho V_{in} - \rho V_{out}$$

Sustituyendo los valores dados en el problema se obtiene la siguiente ecuación;

$$\frac{dh}{dt} = \frac{2 \text{ m}^3/\text{min}}{3.1416} - \frac{0.4h}{3.1416}$$

Esta ecuación diferencial se introdujo como diagrama de bloques en Simulink®, Figura 3, con la finalidad de obtener la respuesta en el estado transitorio y estado estacionario. Una vez revisada la solución, es posible implementar las funciones de control convencional y no convencional.

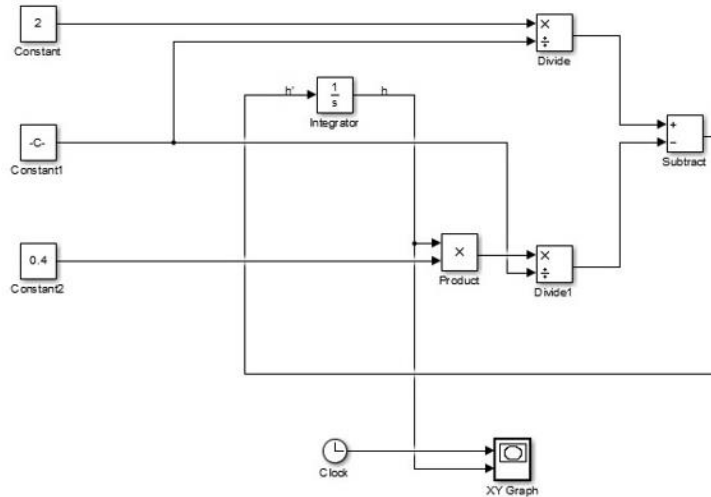


Figura 3. Diagrama de bloques en Simulink® del problema a resolver

Diseño del controlador difuso

Como primer paso para diseñar este controlador se necesitan definir cuáles son las variables que entran y salen del controlador difuso, en este caso la variable de entrada será definida como el nivel del tanque y la variable de salida es el flujo a la salida. Para la variable de entrada, se definió un universo de discurso, el cual va desde -8m hasta 8m ya que el nivel del tanque deseado es 5m, pero el tanque mantiene un nivel de 8m, para tener 3m de tolerancia por cualquier sobreimpulso. Así, los tres términos lingüísticos para la variable del nivel del tanque:

$$M(NENG) = \text{trapmf}(e; -8 \ -8 \ -1.6 \ -0.16)$$

$$M(ND) = \text{trimf}(e; -0.16 \ 0 \ 0.16)$$

$$M(NEPG) = \text{trapmf}(e; 0.16 \ 1.6 \ 8 \ 8)$$

Para la variable del flujo de salida, nuevamente se definirá un universo de discurso, el cual ira desde -5 a 0. Definiendo los términos lingüísticos, en este caso serán de igual manera 3 términos:

$$M(NB) = \text{trapmf}(e; -5 \ -5 \ -3 \ -2.75)$$

$$M(NM) = \text{trimf}(e; -2.75 \ -2.5 \ -2.25)$$

$$M(NA) = \text{trapmf}(e; -2.25 \ -2 \ 0 \ 0)$$

Para la inferencia se usó la herramienta de Matlab® “fuzzyLogicDesigner” donde se introdujeron estas lingüísticas para establecer las reglas difusas. Ver figura 4^a y 4b.

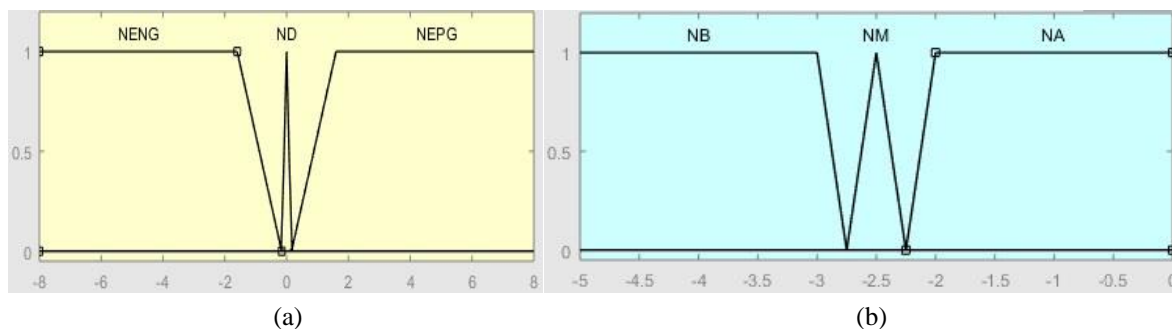


Figura 4. Términos lingüísticos de la entrada (a), términos lingüísticos de la salida (b)

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo se obtuvieron las respuestas de los controladores convencionales y no convencionales. En la figura 5ª, se muestra la respuesta a la perturbación escalón de 2 a 3, mientras que en la figura 5b la perturbación de 2 a 4

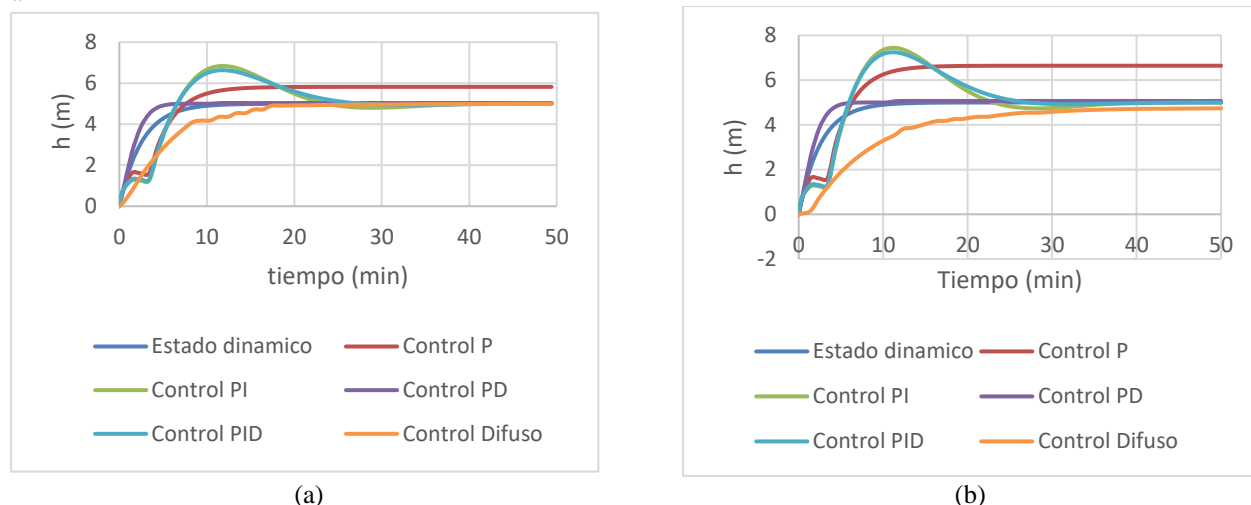


Figura 5. Respuesta de los controladores a sobreimpulso de 2 a 3 (a) y de 2 a 4 (b)

El Cuadro 1 se creó con la finalidad de darle un puntaje de 1 a 5 (considerando 1 como malo y 5 excelente) a cada control para poder definir cuál sería el controlador más adecuado.

RESPUESTA DE CONTROLADORES CON STEP DE 2 A 3				
Tipo de controlador	Robustez	Estabilidad	Tiempo de respuesta	Total
Proporcional	1	4	3	8
Proporcional integral	2	1	1	4
Proporcional derivativo	5	5	5	15
Proporcional integral derivativo	3	2	2	7
Difuso	4	3	4	11
RESPUESTA DE CONTROLADORES CON STEP DE 2 A 4				
Tipo de controlador	Robustez	Estabilidad	Tiempo de respuesta	Total
Proporcional	1	2	1	4
Proporcional integral	3	1	2	6
Proporcional derivativo	5	5	5	15
Proporcional integral derivativo	4	3	3	10
Difuso	2	4	4	10

Cuadro 1. Comparación de la respuesta de los controladores

El Cuadro 1 muestra que par el escalón de 2 a 3 el mejor controlador a usar para resolver esta ecuación sería en primer lugar el control proporcional derivativo, ya que obtuvo el mayor puntaje en las 3 variables a calificar y en segundo lugar se encuentra el controlador difuso a pesar de que este controlador no obtuvo los mayores puntajes en

sus 3 variables, mantiene una buena robustez y tiempo de respuesta, lo cual lo coloca en este lugar. Esta tabla indica que el mejor controlador para resolver esta ecuación sería en primer lugar el control proporcional derivativo, ya que nuevamente obtuvo los mayores puntajes en las 3 variables a calificar, en segundo lugar se encuentran los controladores difuso y PID, ambos obtuvieron la misma calificación, ya que el controlador difuso a pesar de ser mejor en estabilidad y tiempo de respuesta, su robustez es baja, ya que no logra llegar al nivel deseado, y el controlador PID aunque si llega al valor deseado tiene una estabilidad y tiempo de respuesta un poco baja. Dejando como peor opción el controlador proporcional ya aumenta rápido, pero se pasa del nivel deseado y no logra bajarlo. Por otro lado, para el caso del escalón de 2 a 4, el mejor controlador para resolver esta ecuación sería en primer lugar el control proporcional derivativo, ya que nuevamente obtuvo los mayores puntajes en las 3 variables a calificar, en segundo lugar se encuentran los controladores difuso y PID, ambos obtuvieron la misma calificación, ya que el controlador difuso a pesar de ser mejor en estabilidad y tiempo de respuesta, su robustez es baja, ya que no logra llegar al nivel deseado, y el controlador PID aunque si llega al valor deseado tiene una estabilidad y tiempo de respuesta baja. Dejando como peor opción el controlador proporcional ya aumenta rápido, pero no logra estabilizar en el valor deseado.

Conclusiones

El uso de la herramienta de Simulink® es muy eficaz para resolver ecuaciones diferenciales en estado estacionario y dinámico, ya que se facilita obtener el resultado sin tener que resolver una ecuación matemática, una vez que se agregaron los bloques correspondientes se da click en el botón de correr y automáticamente muestra la gráfica de altura contra tiempo, así se puede apreciar de mejor manera cómo es que la altura del nivel del líquido comienza aumentar conforme transcurre el tiempo y exactamente en qué minuto llega al nivel deseado y lo mantiene constante. De igual manera una vez que se resolvió en Simulink® la ecuación en estado dinámico, solamente se agrega un bloque, donde dentro de ese bloque se selecciona que tipo de controlador convencional se desea resolver dando como opciones el control P, PI, PD y PID, una vez seleccionado el controlador que desea resolver, tiene la opción de “tune” esa opción simplifica de manera significativa el trabajo, ya que automáticamente establece los mejores valores para cada variable, se da click en “run” y nuevamente mostrara la gráfica de altura contra tiempo, considerando una gran ventaja de ahorro de tiempo y simplificar el trabajo ya que este resuelve automáticamente las operaciones matemáticas y propone la mejor opción, evitando los errores. Para el controlador difuso de igual manera se usó la aplicación de Simulink® se sustituyó el bloque de controlador convencional, por un bloque de controlador difuso, para que este bloque pueda funcionar se necesitan establecer ciertas reglas, la ventaja de este controlador es que no requiere operaciones matemáticas, simplemente necesita definir de manera específica las reglas, se ingresan dentro de este bloque de control difuso, se procede a aplicar las reglas, nuevamente se corre la simulación y se obtiene la gráfica de altura contra tiempo. Una desventaja de este controlador es que al no implicar operaciones matemáticas toda la información que manejará este, dependerá mucho del conocimiento de control del operador.

Recomendaciones

Se recomienda el empleo de más reglas difusas en el diseño del controlador, ya que, pese a ser un sistema muy sencillo el uso de más reglas permitirá una mejor respuesta del sistema, pero no se descarta el uso de sistemas acoplados de control o híbridos.

Referencias

- Minorsky, N., "Directional Stability and Automatically Steered Bodies," J. Am. Soc. Nav. Eng., vol. 34
- Nyquist, H., "Regeneration Theory," Bell Syst. Tech. J., 1932
- Evans, W.R., "Graphical Analysis of Control Systems," Trans. AIEE, vol. 67.
- González López, José Amable. "Calidad, iso 9000, formación y control de procesos", Tiempo Real, S.A. depósito legal, 1996.
- Ogata, Katsuhiko. "Ingeniería de control moderna" Ed. Pearson educación, 3ª. Edición, 1998.
- Mamdani E.H , "Advances in the linguistic synthesis of fuzzy controllers", International Journal of Man-Machine Studies Volumen 8, Issue 6-9, (1976), Págs. 669-678
- Hasane A. S. ,Yogesh M. y Polaiiah B., " A review of application of fuzzy controller in sugar industry", Journal of Advanced Research In Dynamical and Control Systems, Special Issue – 2, 2017, Págs, 34 – 47
- Snchal R., Pritesh S., Neela R. y Priyanka T., "Aplication of fuzzy controller for flow control processes in chemical industries". Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. 6 (12), 2014, Págs. 403 – 410
- Castro Montoya A. J., Vera Monterrosas F. y Quintana Silva J. A., "Control difuso de flujo de fluidos en una estación de laboratorio". Información Tecnológica, Vol. 15, No. 3, 2004, Págs. 45 - 52

Modelo matemático para la evaluación de un deshidratador solar de frutas, aprovechando la energía solar

M. en C. MARTÍNEZ CARMONA – Romualdo¹, MDE. CERVANTES HERNÁNDEZ -Benito Armando², Dr. GALAVIZ RODRÍGUEZ José Víctor³, MAD. MARTINEZ DE LOS SANTOS Oscar⁴

Resumen

En este proyecto, se hizo una evaluación al deshidratador solar de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, para conocer la efectividad del proceso de deshidratado de frutas a cielo nublado y a cielo abierto. Se realizaron 3 modelos estadísticos ANOVA para verificar la uniformidad de las temperaturas. En el análisis se definieron 3 zonas dentro del deshidratador y se registraron las temperaturas de cada zona, haciendo una comparación de medias. En los dos primeros análisis se realizaron a cielo nublado concluyendo que al menos una de las zonas es diferente, es decir no existe uniformidad en el proceso. En el tercer análisis se realizó a cielo abierto en día soleado, dando como resultado el estadístico de prueba de $F_0=2.24 < F_\alpha=3.55$, concluyendo que, a pesar de la variación de las temperaturas del sol, en el interior del deshidratador existe uniformidad cuando las temperaturas son altas, reduciendo el tiempo de proceso de 32 horas/ciclo a cielo nublado a 10 horas/ciclo a cielo abierto. También se determinó un análisis de correlación $r= 0.75$ con las temperaturas y el tiempo de proceso de deshidratado, encontrando que existe una fuerte influencia de las temperaturas en el tiempo del proceso de deshidratado de frutas.

Palabras clave—: modelo estadístico, deshidratador solar, evaluación, energía solar, ANOVA

Introducción

Actualmente del deshidratador solar de la Institución no se conoce si existe o no uniformidad de las temperaturas a cielo nublado y a cielo despejado. Para conocer la uniformidad se han realizado pruebas de deshidratado y se ha seleccionado un modelo estadístico ANOVA que permita conocer si existe uniformidad de las temperaturas en las diferentes zonas del deshidratador solar, con la finalidad de garantizar la efectividad del proceso de deshidratado de frutas (Rodríguez J. V., 2012). Para la realización del estudio se seleccionó el estadístico de prueba F, que es el estadístico que mejor se ajusta para la comparación de medias muestrales de temperaturas, de las diferentes zonas del deshidratador solar de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala. Para la realización de este estudio se plantean las siguientes preguntas, ¿Existe uniformidad de las temperaturas en el deshidratador solar a cielo nublado?, ¿Existe uniformidad de las temperaturas en el deshidratador solar a cielo despejado?

La evaluación se llevó a cabo en el deshidratador solar de cama plana de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala que mide 1 metro de ancho y 2 metros de largo, de estructura metálica y vidrio templado en la parte superior por donde entran los rayos solares. El deshidratador cuenta con poliuretano en la parte inferior como material refractario para evitar fugas de calor. Para hacer el estudio el deshidratador se dividió en 3 áreas en donde se le tomaron 7 muestras por cada zona, las lecturas de temperatura fueron tomadas con termómetro de rayos laser durante los procesos de deshidratado de frutas en los meses de enero, febrero, marzo, abril y mayo del año 2018.

¹M. en C. Romualdo Martínez Carmona es profesor de tiempo completo titular B, de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala de la carrera de Procesos Industriales Área Manufactura con perfil PRODEP. romualdo0702@hotmail.com (autor correspondiente).

Autores

²MDE. Benito Armando Cervantes Hernández es profesor de tiempo completo titular C, de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala de Ingeniería en Mantenimiento Industrial con perfil PRODEP. arbench_7@yahoo.com.mx

³Dr. José Víctor Galaviz Rodríguez es profesor de tiempo completo titular B, de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala de la carrera de Procesos Industriales Área Manufactura con perfil PRODEP galaviz_4@hotmail.com

⁴MAD. Oscar Martínez de los Santos, profesor por asignatura de la Universidad Tecnológica de Tlaxcala, de Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales oscarmtzdls@gmail.com

Universidad Tecnológica de Tlaxcala

Procesos Industriales Área Manufactura, Ingeniería en Procesos y Operaciones Industriales

Carr. A el Carmen Xalpatlahuaya S/N C.P. 90500, Huamantla, Tlaxcala. México.

En la figura 1 se muestra el deshidratador solar con 3 áreas verticales en donde le fueron tomadas las temperaturas de las 8 de la mañana a las 18:00 horas 6 de la tarde, con 7 muestras por área. El estudio se realizó en los meses de enero a mayo del 2018, en los meses de enero y febrero se deshidrato fruta (piña, fresa, jícama, y manzana) a cielo nublado de 5 kilos por ciclo productivo.



Figura 1: Deshidratador solar Fuente: U.T.T.

Antes de hacer el estudio para determinar la uniformidad del deshidratador, se seleccionó el estadístico de prueba F ya que es el que mejor se ajusta para probar las medias y varianzas, con 3 áreas o tratamientos a comparar en el deshidratador, El estadístico de prueba F es utilizado cuando se comparan simultáneamente 2 o más medias de una misma población. (Lind, Marchal , & Mason, 2007).

Descripción del Método

Modelo Estadístico ANOVA para verificar Uniformidad de Temperaturas en Deshidratador Solar

Dentro de los modelos matemáticos, se encuentran los modelos estadísticos que consisten en obtener variables de respuesta, mediante ecuaciones previamente comprobadas para procesar la información (Torres, 2015). Para verificar la uniformidad de temperaturas se contestaron las preguntas de investigación. ¿Existe uniformidad de las temperaturas en el deshidratador solar a cielo nublado? Para contestar esta pregunta de investigación se realizaron 2 estudios: el primero con temperaturas de las 10 de la mañana del día 25 de enero del 2018 y el segundo análisis ANOVA con el promedio de las temperaturas de las 8 de la mañana a las 18 horas. Para la realización del estudio se utilizó un modelo estadístico ANOVA mediante la siguiente metodología para los tres análisis ANOVA.

a). Planteamiento de hipótesis

Se planteó la hipótesis nula y alternativa (Gutierrez Pulido & De la vara Salazar , 2013)

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$$

b). Se definió el nivel de significancia: $\alpha=0.05$.

c). Selección del estadístico de prueba (F) por ajustarse mejor al análisis de medias

d). Establecimiento del punto crítico

Para establecer la regla de decisión se determinó el punto crítico con los grados de libertad tanto en el numerador y el denominador con un nivel de significancia $\alpha=0.05$. Los grados de libertad en el numerador definido por el número de tratamientos $n-1$ y los grados de libertad en el denominador definido por el número de muestras menos el número de tratamientos (Lind, Marchal , & Mason, 2007), cuyos resultados son $(3-1)$ grados de libertad para el numerador y $(21-3= 18)$ son los grados de libertad para el denominador. Con los grados de libertad encontramos el punto crítico $F_{\alpha}= 3.55$ en la tabla de distribución F con un nivel de significancia $\alpha=0.05$

e). Calculo del estadístico de prueba y toma de decisión

Primer análisis a cielo nublado: Con temperaturas del medio ambiente que varían de 7 a 10 grados centígrados con las temperaturas de las zonas 1,2,3 figura 1, se determinó el análisis ANOVA a las 10:00 de la mañana y el software Minitab.

Tabla ANOVA

Fuentes de variación	SS	gl	MS	Fo	F α	Valor p	Conclusión
Tratamientos (t)	11.500952	2	5.75047619	13.62	3.55	0.0002	Variable significativa
Error (E)	7.597143	18	0.422063492				
Total	19.09810	20					

Tabla 1: Tabla ANOVA

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 1 se muestran los resultados del modelo estadístico análisis ANOVA con la suma de cuadrados de los tratamientos SS_t, suma de cuadrados del error SSE, la suma de cuadrados totales SST, con 2 grados de libertad en el numerador y 18 grados de libertad en el denominador, así como el cuadrado medio de los tratamientos MST, cuadrado medio del error MSE, el valor del estadístico de prueba $F_0=13.62$, el punto crítico $F_{\alpha}=3.55$ y el valor $P=0.0002$. También se muestra la conclusión (variable significativa).

Segundo análisis a cielo nublado: Con las temperaturas de las zonas 1,2,3, de las 8 de la mañana a las 18:00 horas con una variación de temperatura ambiente de 4 a 22 grados centígrados, durante el día, se determinó el análisis ANOVA y el software Minitab y los resultados se muestran en la tabla 2.

Tabla ANOVA

Fuentes de variación	SS	gl	MS	Fo	F alfa	Valor p	Conclusión
Tratamientos (t)	46.48	2	23.24	10.93	3.55	0.0008	Variable significativa
Error (E)	38.26	18	2.13				
Total	84.74	20					

Tabla 2: Tabla ANOVA de un proceso completo

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados del segundo análisis ANOVA como se muestra en la tabla 2, podemos afirmar que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, es decir cuando las temperaturas son a cielo nublado los procesos no son uniformes y es la causa de que tarden hasta 32 horas/ciclo de deshidratado.

Tercer análisis ANOVA: para el tercer análisis ANOVA, se hizo la siguiente pregunta ¿**Existe uniformidad de las temperaturas en el deshidratador solar a cielo despejado?** Para contestar esta pregunta se realizó un modelo estadístico ANOVA a cielo abierto, es decir despejado, con temperaturas de 11 a 28 grados centígrados a temperatura ambiente de las 8 de la mañana a las 18 horas para comprobar si existe uniformidad en el deshidratador solar a cielo abierto. Las temperaturas en el interior del deshidratador se muestran en la tabla 3, como resultado del efecto invernadero del deshidratado solar de frutas.

Muestras	zona 1	zona 2	zona 3
1	38.6	43.5	44.5
2	43.7	46.1	46.8
3	45.8	48.5	47.2
4	47.3	49.3	49.4
5	48.1	50.0	50.4
6	47.4	48.7	48.6
7	44.9	46.7	46.6

Tabla 3: Promedio de temperaturas a cielo abierto. Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 4 se muestra los resultados del valor del estadístico de prueba $F_0=2.24$, menor al punto crítico $F_{\alpha}=3.55$, por lo tanto, nos indica que se acepta la hipótesis nula, es decir no existe diferencia significativa de las temperaturas

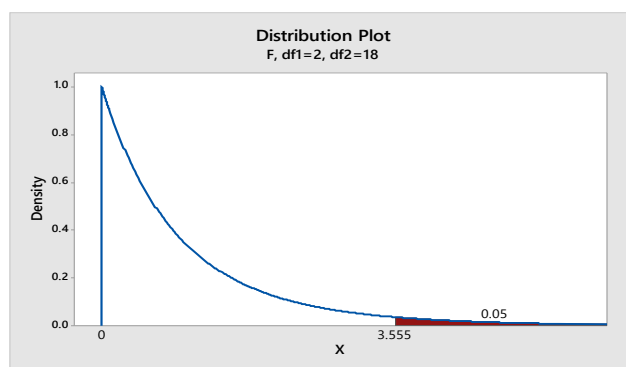
a cielo abierto. En este proceso se pudo reducir de 32 horas a 10 horas de tiempo de deshidratado con una variación de temperatura de 11 a 28 grados centígrados durante el día.

Tabal ANOVA							
Fuentes de variación	SS	gl	MS	Fo	F alfa	Valor p	Conclusión
Tratamientos (t)	29.00	2	14.50	2.24	3.55	0.136	Variable no significativa
Error (E)	116.72	18	6.48				
Total	145.72	20					

Tabla 4: Tabla ANOVA con temperaturas a cielo abierto.

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 1 se muestra el punto crítico que es el punto que divide la zona de aceptación de la hipótesis nula con la hipótesis alternativa, que es la zona de rechazo.



Gráfica 1: $F_{\alpha}=3.55$ Punto crítico, donde define la zona de aceptación de H_0 .

En la gráfica 1 se puede observar el punto crítico que define el área donde termina el área de aceptación y empieza el área de rechazo de la hipótesis H_0 .

Toma de decisión: En la gráfica 1 se compara el resultado del estadístico de prueba de las 3 pruebas realizadas. En la primera prueba el estadístico de prueba $F_0=13.62 >$ del punto crítico $F_{\alpha}= 3.55$, en esta prueba el deshidratado no existe. En la segunda prueba el estadístico de prueba $F_0=10.93 >$ del punto crítico $F_{\alpha}= 3.55$ con un tiempo de deshidratado de 32 horas. Tercera prueba del estadístico de prueba $F_0= 2.24 <$ del punto crítico $F_{\alpha}= 3.55$, con un tiempo de deshidratado de 10 horas. En las 2 primeras pruebas a cielo nublado el estadístico $F_0 >$ del punto crítico F_{α} , por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, es decir no existe uniformidad en el proceso de deshidratado. En la tercera prueba el estadístico de F_0 , se encuentra dentro del área de aceptación de la hipótesis nula, por lo tanto, se puede afirmar que, en esta tercera prueba, existe evidencia significativa para no rechazar la hipótesis nula, es decir existe uniformidad en las temperaturas del proceso de deshidratado de frutas a cielo abierto a pesar de la variación de la temperatura ambiente y, el tiempo se redujo a 10 horas/ciclo.

Comentarios Finales

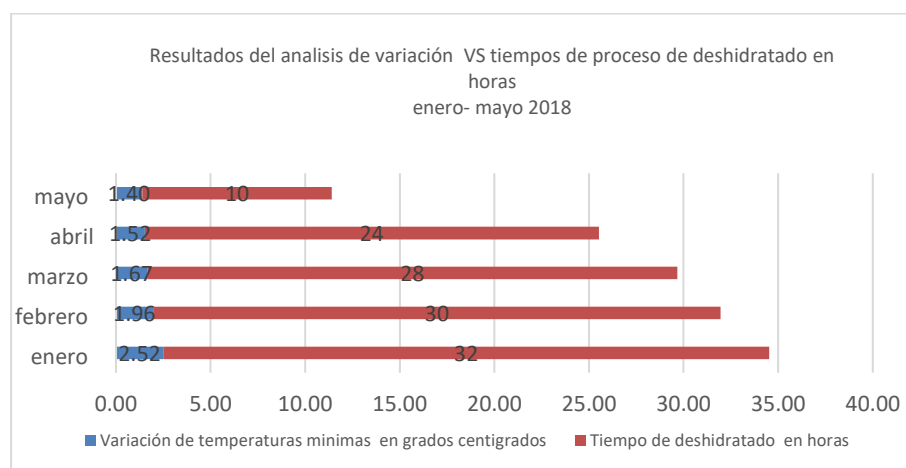
En este análisis estadístico se realizaron 2 preguntas de investigación, se identificó el estadístico de prueba F y se realizó 3 análisis ANOVA con diferentes temperaturas del medio ambiente, para verificar la uniformidad del proceso. También se determinó el coeficiente de correlación que es el un índice que puede utilizarse para medir el grado de relación de dos variables cuantitativas (Marquez, 2016). Con la desviación estándar de las temperaturas mínimas y los tiempos de proceso se determinó el índice de correlación dando como resultado $r=0.75$. En la tabla 5 se muestra la variación de las temperaturas (desviación estándar σ) y los tiempos de proceso de enero mayo 2018.

(desviación estándar σ)	2.52	1.96	1.67	1.52	1.40
Tiempo de deshidratado	32	30	28	24	10

Tabla 5: variación de temperatura y tiempos de deshidratado

Fuente: Elaboración propia

Con la desviación estándar σ de las temperaturas mínimas de cada mes, se determinó el coeficiente de correlación $r=0.75$, significa que la variación de la temperatura si influye en el tiempo de deshidratado, es decir a mayor variación (desviación estándar), mayor tiempo de deshidratado y a menor variación de temperaturas, menor tiempo de deshidratado, como se muestra en la gráfica 2.



Gráfica 2: Desviación estándar VS tiempos de deshidratado, Fuente: Elaboración propia

Resumen de resultados

Después de realizar el proceso de deshidratado a cielo nublado y a cielo despejado se encontró mucha variabilidad en la temperatura ambiente. En el primer análisis ANOVA a cielo nublado se realizó en una hora comparando los 3 tratamientos de las temperaturas de las zonas 1, 2, 3, sin obtener ningún resultado en el proceso de deshidratado de 7 a 10 grados centígrados de temperatura ambiente. En el segundo análisis ANOVA a cielo nublado se llevó a cabo de las 8 de la mañana a las 18 horas 6 de la tarde, con una variación de temperatura ambiente de los 4 los 22 grados centígrados durante el día y el tiempo de deshidratado fue de 32 horas/ciclo, finalmente el tercer análisis ANOVA también fue de las 8 horas a las 18 horas 6 de la tarde a cielo abierto, con una variación de temperatura de 11 a 28 grados centígrados con un tiempo de 10 horas de tiempo de deshidratado.

Conclusión

Los resultados que se encontraron en los dos primeros estudios a cielo nublado del estadístico de prueba $F_0=13.62$ y $F_0=10.93$ respectivamente demuestran que en ambos estudios se rechaza la hipótesis nula, ambos resultados son mayores del punto crítico $F_\alpha=3.55$, por lo que el estudio nos indica que existe significancia en las medias y por lo tanto no existe uniformidad en las temperaturas. En el tercer análisis a cielo abierto o despejado se concluye de acuerdo a los resultados que $F_0=2.24 < F_\alpha=3.55$, el estadístico de prueba F_0 se encuentra dentro del área de aceptación de la hipótesis nula, como se muestra en la gráfica 1. Con este resultado se puede afirmar que a cielo abierto y a pesar de la variación de las temperaturas durante el día, en el interior del deshidratador existe uniformidad para la realización del proceso de deshidratado de frutas.

Recomendaciones

Los interesados en continuar esta investigación podrán considerar otros factores como: espesor del corte de frutas, altura del deshidratador, materiales para la construcción de nuevos deshidratadores con materiales refractarios entre otros, con la finalidad de reducir el tiempo de deshidratado a menos de 10 horas.

REFERENCIAS

- Gutierrez Pulido, H., & De la vara Salazar , R. (2013). *Control Estadístico de la Clidad y Seis Sigma* . México: Mc Garw Hill.
- Lind, D. A., Marchal , W. G., & Mason, R. D. (2007). *Estadística para Administración y Economía* (Onceava ed.). Bogota: Alfaomega.
- Marquez, M. P. (2016). *Control de Calidad Tecnicas y Herramientas* . México : Alfaomega.
- Rodriguez, J. V. (2012). *Estrategia Tecnológica Sustentable para Deshidratar Frutas, Verduras y Legumbres*. España: Palibrio.
- Torres, M. D. (2015). *Modelos Matematicos en las Ciencias* . Buenos Aires : Fundación de Historia Natural FHN.

DESARROLLO DE APLICACIÓN MÓVIL PARA BÚSQUEDA Y EXTRACCIÓN BAJO WEB SCRAPING

José Luis Martínez González¹, Ing. Ulises López Millán²

Resumen— Buconex, es una aplicación móvil para *Android* y *Windows Phone*, permite la búsqueda y extracción de información específica en convocatorias emitidas por las dependencias del gobierno federal como son: INADEM, SADER, Secretaría de Bienestar, PRONAFIM E INPI. Se logró una aplicación ligera de aproximadamente 8.64 MB, fácil de usar como herramienta informática de apoyo a emprendedores, Centros Regionales de incubación de empresas (CRIE) y Puntos de la Red de Apoyo al Emprendedor. La metodología utilizada de seis etapas (Recopilación y análisis de la información, Diseño de la interfaz gráfica y la base de datos, *FrontEnd*, *BrackEnd*, Testeo y Mantenimiento) fue acertada para el desarrollo y obtención de una aplicación móvil de tipo híbrida, brindando un nuevo panorama en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Palabras clave— App, Scraping, PhoneGap, BackEnd, FrontEnd.

Introducción

Buconex auxilia a centros de incubación (técnicos y asesores) o emprendedores, con la meta de poder ayudar en primer plano a los emprendedores a consultar convocatorias y así puedan participar, bajar recurso e iniciar su idea de negocio, las incubadoras brindan asesorías, promueven el emprendimiento, y capacitan a todas las personas que cuenten con una idea de negocio, la actividad más importante es estar actualizado de las convocatorias que emite cada dependencia, para poder brindar una mejor ayuda. Las dependencias que son organizaciones que promueven, gestionan y dan conocer apoyo para emprendedores, para ellos se optó hacer usos de seis dependencias, que son las principales con las que trabaja el Centro de Incubación e Innovación Empresarial (CIIE) del Instituto Tecnológico Superior de la Montaña. Se realizó una metodología propia diseñada específicamente para la aplicación Buconex contemplado los procesos: desarrollo, programación y ejecución. Se concluyó que dicha aplicación móvil contendría ciertos parámetros como son: automatización de información de convocatorias donde se empleó *Web Scraping* que busca la información de las convocatorias de las distintas dependencias para posteriormente copiar y guardarla en una base de datos.

Otros criterios importantes de la aplicación móvil son las notificaciones de apertura y cierre de las convocatorias, la ubicación geográfica del CIIE, se logra por medio del servicio que proporciona *googlemaps* utilizando la herramienta *Firebase* logrando la geolocalización, y mostrado un mapa visual para el usuario.

Buconex es un tipo de aplicación híbrida, este tipo de aplicaciones móviles se desarrollan como una aplicación web y se adapta a dispositivos móviles, para lograr esta adaptación se utilizó *PhoneGap* (*PhoneGap Buid*), para emplear *PhoneGap* en primera instancia se instala en entorno *Nodejs* una vez instalado se ejecuta el programa para proceder a instalar *PhoneGap*, ya instalado se crea un proyecto y se configura el nombre del proyecto, el nombre del identificador, las plataformas y los *plugings* a utilizar, una vez creado el proyecto se procede al desarrollo de *FrontEnd* y *BackEnd* y la realización del testeo.

Descripción del Método

La metodología utilizada en el desarrollo de Buconex consta de 6 etapas, como se muestra en la Figura 1. Para Ramírez (2011) una metodología son elementos de uso diario por parte de las personas que los poseen, y las actividades a desarrollar poco distan de los programas utilizados habitualmente.

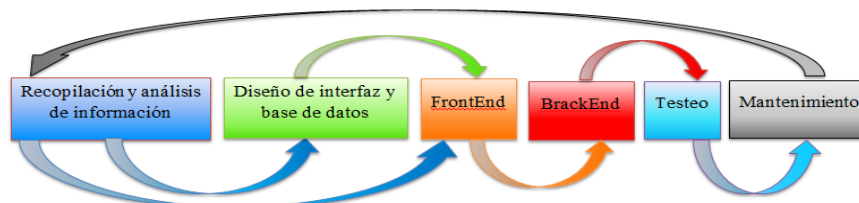


Figura 1. Metodología de la aplicación móvil.

¹ José Luis Martínez González es alumno del Instituto Tecnológico Superior de la Montaña, Tlapa de Comonfort, Guerrero. jose8_luis@hotmail.com

² Ing. Ulises López Millán es profesor del Instituto Tecnológico Superior de la Montaña, Tlapa de Comonfort, Guerrero. ulisestec@itsm-tlapa.edu.mx (autor correspondal)

Recopilación y análisis de información

En esta primera etapa se utilizó la entrevista de manera informal, así como también se llevaron a cabo reuniones con el personal adscrito al área de incubadora del Instituto Tecnológico Superior de la Montaña. Para Eugenia (2015) una incubadora son espacios institucionales concebidos para brindar apoyo y servicios con el fin de fortalecer proyectos empresariales en sus etapas iniciales, de manera tal de asegurar su ingreso a los mercados y su supervivencia en el tiempo. En dicha reunión fue importante escuchar y conocer las funciones que realizan, situaciones que se presentan al brindar asesorías y necesidades del área. De manera concreta en este primer acercamiento con el usuario es importante contextualizar sobre el proyecto a desarrollar conociendo sus expectativas y requerimientos haciendo énfasis en primer plano a los emprendedores según Eugenia (2015) menciona que un emprendedor es alguien que tiene la capacidad de aplicar con éxito los inventos tecnológicos a las actividades productivas, combinando en forma nueva los recursos y los instrumentos productivos disponibles e inventando nuevos tipos de productos.

Análisis de la información

Al observar y revisar la estructura de la información contenida en las convocatorias de cada una de las dependencias de gobierno [INADEM, SADER, INPI, PRONAFIM y Secretaría de bienestar] se determinó los datos importantes a extraer: Nombre dependencia, Tipo de proyecto, Nombre convocatoria, Participantes, Monto de apoyo, Concepto de apoyo, Fecha apertura y Cierre de convocatoria, se determinaron los requerimientos como se muestra en el cuadro 1. Otros factores a considerar para el desarrollo de proyecto y que se obtuvieron a partir de esta etapa fueron son siguientes: Tipo de SGBD para la gestión de información, tipo de entorno de desarrollo web a utilizar y el lenguaje de programación web.

Requerimientos de la aplicación móvil	
Funcionales	No funcionales
Al entrar a la aplicación mostrar las opciones para buscar una convocatoria.	El dispositivo deberá de contar con <i>GPS</i> , tenerlo activo y con una localización valida.
Realizar llamadas y visualizar la ubicación de la incubadora.	Contar con una línea activa para poder realizar llamadas.
Mostrar lista de convocatorias solicitadas por el usuario.	Contar con conexión a internet para poder consultar las convocatorias y las demás funciones de la aplicación.
Recibir y enviar correos a incubadoras.	Contar con la aplicación de <i>Google Maps</i> para la visualización del mapa de la incubadora.
Notificaciones de apertura y cierre de convocatorias.	Tener instalado o contar con una cuenta activa de correo para enviar y recibir correos.
Listado de incubadoras.	

Cuadro 1. Requerimientos funcionales y no funcionales

Diseño de la interfaz gráfica

La primera interfaz gráfica es un filtro donde se seleccionan la dependencia de interés y el tipo de usuario para que se puedan mostrar un listado de convocatorias en la segunda interfaz, se diseñó la tercera interfaz donde se colocan los puntos más relevantes de la convocatoria seleccionada, también van incluidos el botón de asesoría y enviar correo, la función asesoría se direcciona a la cuarta interfaz que contiene un listado de incubadora con información relevante para poder localizarla, como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Primer diseño de interfaces gráficas.

Diseño conceptual/lógico de la base de datos

Con la información recopilada y analizada se construyó el diagrama relacional de la base de datos como mostramos en la Figura 3.

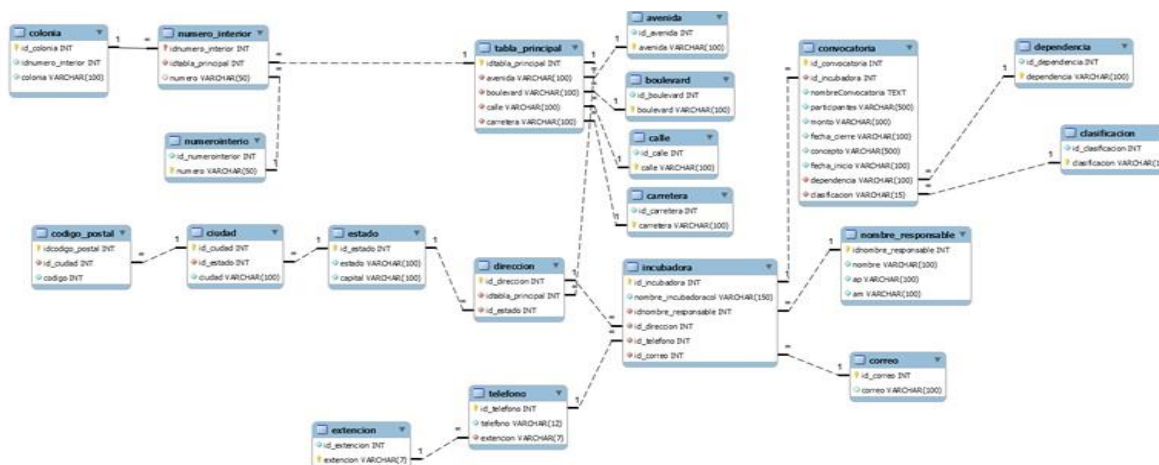


Figura 3. Diagrama relacional de la base de datos.

Diseño físico de la base de datos

Una base de datos es una colección de elementos interrelacionados que pueden procesarse por un mismo o más sistemas de aplicación, un sistema de base de datos está formado por una base de datos, por un sistema computacional de propósito general llamado sistema gestor de base de datos (SGBD) que manipula la base de datos, así como por el *hardware* y el personal apropiados. (Hansen, 1997). Para la transformación del diseño conceptual al diseño físico se utilizó la plataforma de desarrollo web del lado servidor conocido como *WampServer* Versión 2.2. Las actividades ejecutadas en este proceso fueron: Creación física de la base de datos con el uso del Lenguaje Estructurado de Consulta (SQL) como se puede ver en la Figura 4 y Creación de *schemas* (estructuras) e integridad referencial.

```
mysql> create database Buconex;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> use Buconex;
Database changed
mysql> create table extencion(
-> id_extencion int,
-> extension varchar(7));
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> create table telefono(
-> id_telefono int primary key not null,
-> telefono varchar(12),
-> extension varchar(7));
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)
```

Figura 4. Creación física de la base de datos.

FrontEnd

FronttEnd o cliente es el que realiza las peticiones al servidor y presenta al usuario las páginas web que dicho servidor le suministra. Así pues, en su versión más simple el navegador debe interpretar el código *HTML* en que está escrita y presentarlo al usuario para que este pueda interactuar con el contenido y navegar hacia otros lugares a través de hiperenlaces. (Lerma et al.2013). Realización de objetos gráficos, por medio de etiquetas de *HTML*, *CSS*, *Jquery*, utilizando tecnologías como *Java Script*, *Ajax* y un entorno de desarrollo que es *Dreamweaver* CS6 donde se coloca las etiquetas, parámetros, funciones y configuraciones para así obtener las cuatro interfaz gráfica anteriormente diseñada en la segunda etapa.

Interfaces gráficas

La interfaz principal consta de tres opciones y un botón (seleccionar estado para incubadoras: [Guerrero], Seleccionar una dependencias [INADEM, SADER, INPI, PRONAFIM y Secretaria de bienestar], Seleccionar el tipo de emprendedor [Emprendedores o empresarios] y Buscar convocatoria redirección a la segunda interfaz), en cuanto a la interfaz listado de incubadoras dependiendo de los criterios previamente seccionados dependencia y tipo de usuario, estos datos son almacenados en una variable que posteriormente es solicitada por el método *POST* a través de un script este procesa la solicitud y envía los datos en formato *Json*, para poder mostrar esta información se utiliza *Ajax* que procesa los datos y con *Jquery* se realiza la lista, todo este proceso cuenta con un identificador que es llamado en la segunda interfaz detalles de convocatorias, dependiendo de la convocatoria seleccionada en la segunda interfaz se muestra la tercera interfaz que contiene un resumen de la convocatoria con los siguientes

parámetros: Nombre convocatoria, Participantes, Monto, Concepto, Fecha inicio, Fecha cierre, posteriormente tendrá dos opciones botón “Enviar correo”, donde el usuario recibe un correo con información especial de la convocatoria así como información de la aplicación y el botón “Nosotros te asesoramos”, que direcciona a la cuarta interfaz como se puede apreciar en la Figura 5, que contiene un listado de incubadora, para la realización de estas funciones se realizaron scripts que se harán mención en la etapa cuatro.



Figura 5. Tercera interfaz gráfica.

BrackEnd

BrackEnd o servidor es el programa que atiende las peticiones que hacen los navegadores y les proporciona los recursos que solicitan mediante el protocolo *HTTP*. Además, cada servidor web dispone de programas o servidores para la realización de páginas dinámicas (*CGI, Servlets, ASP, JSP, PHP*, entre otros. (Lerma et al.2013). Permite que la aplicación pueda funcionar, solicita los datos, los procesa y los envía al usuario, además de encargarse de las consultas a la base de datos, la conexión con el servidor, entre otras tareas que debe realizar en su día a día. Para ello se hizo uso del lenguaje de programación *PHP* y el gestor de base de datos *MySQL*. Para Valade (2009) *PHP* es un socio de *HTML5*, que expande sus capacidades. Le permite a un programa de lenguaje de marcas de hipertexto hacer cosas que no puede hacer por sí mismo, por ejemplo los programas en *HTML5* pueden mostrar páginas web y el lenguaje de marcas de hipertexto tiene características que le permiten formatear dichas páginas web.

Programación

Se desarrollan 5 script que son: envío de correo, incubadora, notificaciones, geolocalización y convocatoria. En el envío de correo se creó y configuró una cuenta de servicios *SMTP*, para posteriormente con *PHP* y las librerías *PHPMailer* que permite la conexión a la cuenta *SMTP* así como la configuración de los parámetros del correo, para poder enviar un correo a un usuario específico se solicita el email que es colocado en una caja de texto y es almacenado en una variable que posteriormente con el método *POST* es solicitado por el *script*, para la incubadora se solicita un parámetro al usuario que es el estado y es almacenado en una variable y procesado con el método *POST* a través del *script* que contiene una conexión a la base de datos, se hace una consulta (*select*) en la que se solicita la información de la incubadora, dicha consulta es almacenada en formato *Json* que es procesada por *Ajax* y *Jquery* para poder mostrar al usuario una lista de incubadora, el mismo proceso se realiza con las convocatorias con la diferencia que se realiza una comparación de los dos parámetros solicitados con anterioridad que son dependencia y tipo de usuario utilizando la cláusula “*where*” y se almacena la consulta en formato *Json*, como se muestra en la Figura 6. Para la realización de los *script* de notificaciones y geolocalización se creó y configuró una cuenta de la herramienta *Firebase* que proporciona estos servicios a través de *Google*, en el *script* se crea una conexión a la cuenta de *Firebase*, en el caso de las notificaciones realiza una conexión a la base de datos y se obtiene las fechas de apertura y cierre de todas las convocatorias y con un “*if*” realiza una comparación con la fecha actual del servidor y las convocatorias, si es verdadero se envía la información a *Firebase* para que pueda enviar las notificaciones, de lo contrario no se envía nada, en el caso de la geolocalización se solicita la incubadora seleccionada para conocer su dirección y esta información se almacena en una variable que es solicitado por el *script* a través de *POST* y se realiza la conexión a *Firebase* que reubica la dirección en el mapa para que el usuario lo visualice.

```
<?php
header('Access-Control-Allow-Origin: *');

if(!empty($_POST['depe'])){
if(!empty($_POST['clasi'])){
    $data = array();

    //database details
    $dbHost = 'localhost';
    $dbUsername = 'id3658369_jose';
    $dbPassword = '$S$*SAlGz2N9qKvF26B';
    $dbName = 'id3658369_convocate';

    //create connection and select DB
    $con=mysqli_connect($dbHost, $dbUsername, $dbPassword, $dbName);
    mysqli_set_charset($con, 'UTF8');
    //get user data from the database dependencia= $_POST['user_name'] or
    $q = $con ->query ("SELECT * FROM convocatoria WHERE dependencia= ($_POST['depe']) and clasificacion= ($_POST['clasi'])");

    while($row = mysqli_fetch_array($q)){
        $data[] = $row;
    }
}
```

Figura 6. Script de la función de convocatorias.

Web Scraping

Se realiza un *script* utilizando *PHP* y la librería *Curl* que es la que permite simular la navegación, primero se realiza una configuración de la librería y la conexión a la base de datos se coloca la *URL* de la dependencia, con los parámetros que se requieren de cada convocatoria para almacenarlos en la base de datos con la instrucción *insert* y con la instrucción *Update* se actualiza la información cada vez que el sitio web es actualizado. Para Murillo y Saavedra (2017) *Web Scraping* es una técnica que consiste en la extracción de una o varias páginas web de un sitio web que estén relacionadas mediante enlaces, para su manipulación, procesar parte de su contenido y análisis posterior de los datos. Para hacer *Web Scraping* es necesario analizar aspectos cómo: Accesibilidad de los datos de origen, análisis de patrones de los datos, frecuencia de extracción de los datos con el objetivo de buscar la vía más óptima para obtener los datos.

Empaquetamiento y Testeo

Se empaqueta los archivos creados con anterioridad para ser importados a la herramienta *PhoneGap Build* que permite obtener los archivos ejecutables de *Android* Y *Windows Phone*. Para Luna (2014) menciona que *Phonegap* es un *framework* que permite convertir sitios web para móviles en una aplicación instalable en teléfonos inteligentes y tablets. Para ello se crea una cuenta en este caso gratuita que solo puede procesar una sola aplicación después se configura y se importa y se descargan los archivos ejecutables de cada sistema operativo. Se procedió al testeo (prueba de ejecución) de la aplicación móvil en diferentes tipos de dispositivos móviles (celulares y emuladores). Para la comprobación de la propiedad multiplataforma de la aplicación móvil se validó el funcionamiento en las siguientes plataformas y versiones que se encuentra en el Cuadro 2.

Plataformas			
Android		Windows Phone	
Versión	Nombre	Versión	Nombre
2.2	Froyo	7.5	Mango
4.4	KitKat		
7.0	Nougat	8.0	Amber

Cuadro 2. Sistemas operativos y versiones utilizadas en pruebas.

A continuación se presentan las pruebas realizadas: Interfaz (organización de objetos, alineación, posición, claridad, colores y tamaños), Validación de información ingresada (funcionalidad, operatividad y consistencia en toda la aplicación), Pruebas localmente (donde se consultaba convocatorias, se enviaba correos, mostraba el resumen de las convocatorias, mostraba la lista de incubadoras y se recibían notificaciones), Usabilidad y accesibilidad (presentación de información, tamaño de pantalla y facilidad para completar tareas), De interrupción por distintos eventos (llamada entrante, batería baja, *SMS* entrante y notificaciones de redes sociales), Movilidad (geolocalización *GPS*, Atravesar zonas de red móvil y señal débil *WiFi*) y Compatibilidad (*Android* y *Windows Phone*).

Mantenimiento

En esta etapa se realizan mejoras, se agregan más funciones o actividades como puede ser gestionar la publicación en el mercado a través de *Play Store* de *Android* y *Microsoft Store* de *Window Phone* y detención y corrección de fallas.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Se obtuvo una aplicación ligera fácil de utilizar, que cumple con las funciones esperadas llegando al objetivo deseado como se muestra en la siguiente figura 8.



Figura 8. Resultado final de Buconex.

Conclusiones

Se obtuvieron los resultados esperados que son: obtener una aplicación multiplataforma (*Android* y *Windows Phone*) y en un futuro se espera contar con un certificado de desarrollador de *Apple* para tener el archivo ejecutable de *iOS*, es una aplicación ligera que pesa 8,64 MB, fácil de usar como herramienta de apoyo a emprendedores, Centros Regionales de incubación de empresas (CRIE) y Puntos de la Red de Apoyo al Emprendedor, se emplearon técnicas y herramientas novedosas que contribuyan a lograr la meta deseada y la contribución de visualizar información de manera más eficaz. La metodología ideada, fue certera para el proyecto realizado, ya que los procedimientos son funcionales en la realización de una aplicación híbrida y brindado un nuevo panorama en el desarrollo de aplicaciones móviles.

Recomendaciones

Al desarrollar la aplicación móvil Buconex, se obtuvo una gran experiencia y conocimientos, en cuyo caso para las personas que desean enfocarse en el desarrollo de aplicaciones móviles con *PhoneGap* se pueden dar las siguientes recomendaciones:

Tomar en cuenta el tiempo que se cuenta para poder desarrollar una aplicación ya que si no se cuenta con los conocimientos necesarios podría causar problemas al momento de entregar el producto al usuario final si bien *PhoneGap* es un *framework* fácil de utilizar y comprender se requiere de un conocimiento previo de las distintas herramientas que se utilizan. Seguir la metodología establecida ya que es una buena opción para realizar el desarrollo de la aplicación así poder obtener la aplicación en tiempo y forma.

Al utilizar *plugins* puede ser un poco complicado ya que al querer hacer usos de nuevas funciones como la cámara, micrófono, visualizar contactos, realizar llamadas, se tendrá que programar las funciones para cada sistema operativo deseado. Analizar y limitar los procesos de la aplicación, para poder conocer lo que requiere el usuario. Realización de pruebas tanto local como en un dispositivo móvil para verificar el correcto funcionamiento. Estructurar el lenguaje de programación como también las etiquetas de *HTML5* y *jQuery* ya que si se tiene una estructura es más fácil encontrar los errores al momento de compilar la aplicación.

Referencias

- Ramirez Vique, R., Prieto Blazquez, J., Morillo Pozo, J.D y Domingo Prieto, M. "Tecnología y desarrollo en dispositivos móviles", 2011, 1ª edición, editorial FUOC, Barcelona.
- Eugenia Borghi, M; (23 de Enero de 2019). Obtenido en <https://archivo.consejo.org.ar/congresos/material/10economia/borghi.pdf>.
- W Hasen, G y V Hasen, J. "Diseño y administración de base de datos", 1997, 2ª edición, editorial Prentice Hall, Madrid, España.
- Lerma Blasco, R., Murcia Anders, J.A y Mifsud Talón, E. "Aplicaciones web", 2013, 1ª edición, editorial Mc Graw Hill, Madrid.
- Valade, J; (28 de Enero de 2019). Obtenido en <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/5794/1/TFG-B.512.pdf>.
- Murillo, D y Saavedra, D; (30 de Enero de 2019). Obtenido en <http://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/download/1465/2111>.
- Luna, F. "Desarrollo web para dispositivos móviles", 2014, 1ª edición, editorial USERS, Buenos Aires.

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA DICONSA EN VILLAHERMOSA TABASCO, PARA LA GENERACIÓN DE UNA PROPUESTA DE MEJORA

Ing. Ana Cecilia Martínez Gutiérrez¹, Ing. Casandra Ángeles Guzmán²,
Lic. Angela del Carmen Mendoza Wilson³

Resumen

En la presente investigación se abordarán temas de interés sobre la productividad de la empresa DICONSA que se encarga de apoyar a las comunidades tanto urbanas como rurales.

DICONSA pertenece al sector desarrollo social y tiene el propósito de contribuir a la superación de la pobreza alimentaria, mediante el abasto de productos básicos y de ayuda a la nutrición de personas de áreas rurales.

Palabras clave

- **Productividad, mejora, comunicación, ambiente laboral, motivación.**

Introducción

El presente proyecto que se presenta a continuación nace del interés de buscar respuesta a la problemática que se está presentando en la empresa DICONSA lleva por nombre “análisis de la productividad en la empresa DICONSA en Villahermosa, Tabasco, para la generación de una propuesta de mejora”.

La productividad es un tema de gran interés dentro del sector empresarial, ya que en base a esta; el futuro de cualquier empresa depende de la aplicación y uso que se le dé dentro de la organización.

La característica fundamental está en la Calidad, por lo que el logro de la calidad en todas las empresas no es producto de un Programa o Sistema de Calidad, sino que es la elaboración de una estrategia encaminada al perfeccionamiento continuo de ésta, en toda la empresa.

La principal importancia de esta no es sólo el mercado de manera general, sino el conocimiento de las necesidades y expectativas de los clientes, para construir una organización empresarial que las satisfaga.

Los indicadores de productividad son totalmente imprescindibles para saber realmente en qué estado se encuentra una organización.

Estos indicadores están conformados por aquellas variables que nos ayudan a identificar los defectos o imperfecciones que existen cuando elaboramos un producto u ofrecemos un servicio a nuestros potenciales clientes. De este modo, podremos ver reflejada la eficiencia de los recursos generales y humanos. Estos indicadores pueden ser de dos tipos: cuantitativos y cualitativos.

La productividad se puede desglosar en varios índices. En cuanto a materiales, se puede ver cuánto material se compra, y cuando sale de venta, y con eso ver la merma o cuanto material se desperdicia, y estudiar cómo aprovecharlo. Esto sería la productividad de la materia prima utilizada.

ANTECEDENTES

A lo largo de la historia del moderno Estado mexicano existieron múltiples programas y ordenamientos gubernamentales para la administración pública del desarrollo.

¹ La Ing. Ana Cecilia Martínez Gutiérrez Ing. En Gestión Empresarial, ana.c.mtz.91@gmail.com (autor corresponsal)

² La Ing. Casandra Ángeles Guzmán es Profesora de Ingeniería en El Instituto Tecnológico de Tabasco, angeles_cachy@hotmail.com

³ La Lic. Angela Del Carmen Mendoza Wilson, stevaz11@hotmail.com

La estabilidad política y económica que en apariencia había durante el "milagro mexicano", mostraba serios conflictos subyacentes en las relaciones sociales de producción de la vida económica; en el plano político el presidencialismo mexicano se consolidó como una institución altamente concentradora de poder y había un sistema político limitado en su funcionamiento democrático.

Justificación

Para realizar la medición y el mejoramiento de la productividad se requiere analizar e interpretar los contextos tanto internos como externos de la organización para poder diseñar un modelo de mejora de la productividad, en el cual se tenga un enfoque integral.

Este trabajo se basará en un modelo de innovación y mejora de la productividad con el objetivo de analizar a la organización en todos los aspectos, este se aplicará a cada representante de área o departamento de la empresa.

Con este modelo se pretende detectar los puntos de mayor incidencia en el desarrollo y logros de los objetivos de la empresa para poder dar una propuesta de mejora.

La presente investigación tendrá la finalidad de analizar y vigilar que los procesos y procedimientos de la empresa DICONSA sean cumplidas en las áreas que son necesarias, para evitar sanciones futuras y sobre todo evitar pérdidas y accidentes.

Resultados

Al utilizar la herramienta para hallar la causa de la problemática en la empresa Diconsa encontramos que uno de los principales problemas es la falta de motivación en el personal y la falta de materiales para realizar su trabajo, también cuentan con poco espacio en el área de trabajo, lo que resulta frustrante para cumplir con sus actividades.

Recomendaciones

Capacitar al personal, realizar actividades que fomenten el trabajo en equipo y actividades físicas, también es necesario distribuir los materiales de trabajo y llevar un control de la distribución de ellos, así como una reestructuración en las áreas y acomodo de archivos.

Bibliografía

Chang, R. Y., & Niedzwiecki, M. E. (1999). Las herramientas para la mejora continua de la calidad: guía práctica para lograr resultados positivos, Volumen 2. Ediciones Granica S.A.

Diconsa, S.A. de C.V. (2009). SIRH Sistema Integral de Recursos Humanos. Obtenido de <http://sirh.diconsa.gob.mx/sirh/servlet/hsisacceso>

López, B. S. (2016). Ingeniería Industrial Online. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingenieroindustrial/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>

(Diconsa, s.f.)

MARCO JURÍDICO DEL TRABAJO DOMÉSTICO EN MÉXICO

Dra. Aleida Elvira Martínez Harlow¹

Resumen- En los últimos meses se ha traído a la mesa de discusión la situación del trabajo doméstico en México, esto como resultado de la reciente reforma laboral y de seguridad social; lo anterior llama la atención hacia estos trabajadores que por sus condiciones presentan alta vulnerabilidad, no solo jurídica sino también social. Sin embargo, existe un marco normativo específico desde hace muchos años: el trabajo doméstico es considerado como un tipo de trabajo especial en la Ley Federal del Trabajo, por presentar condiciones *sui generis* respecto de la mayoría de actividades laborales y reconocer que deben aplicarse reglas particulares para tratar de evitar la desprotección y explotación que de manera manifiesta se presenta en este sector.

Palabras clave- Trabajo doméstico, trabajo del hogar, Ley Federal del Trabajo, Ley del Seguro Social, reforma legal.

Introducción

Las labores que desempeña un trabajador doméstico son para muchas familias esenciales; sin embargo, a pesar de ser un trabajo muy apreciado es de los que resultan más carentes de estabilidad y las personas que lo realizan sufren de una precariedad laboral manifiesta, sin dejar de mencionar discriminación, vulnerabilidad social y explotación. A pesar de esas condiciones es grande el número de trabajadores que se dedican a estos servicios: según la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) actualmente en México hay 2,317,660 millones de trabajadores domésticos²; de acuerdo a informes del IMSS representan el 4.1% de la población ocupada y 6.8% de la población asalariada, la mayor parte de ellos son mujeres (98%)³.

Con estos datos la reflexión apunta a que este sector requiere medidas apremiantes para una mejora en sus condiciones de trabajo y por consiguiente de vida; una de ellas se ha dado a través de la revisión de la normatividad aplicable, concluyendo en modificaciones importantes en la reforma general de la Ley Federal del Trabajo (LFT) del 1 de mayo de 2019, en donde entre otros puntos se cambió la denominación de *Trabajo doméstico* a *Trabajo del hogar*⁴, y una reforma particular publicada el 2 de julio de este mismo año que modifica, deroga y adiciona diversas disposiciones de la LFT y la Ley del Seguro Social (LSS) en la materia.

La intención de la presente investigación es subrayar la necesidad de un acercamiento al tema del trabajo doméstico, para lo cual se presenta su marco conceptual, abordando su definición y clasificación; así como su marco jurídico, laboral y de seguridad social, vigentes en México; esperando contribuir al abatimiento del desconocimiento que abona a la falta de protección de este importante sector laboral.

Marco conceptual

Para lograr construir un marco conceptual del trabajo doméstico es necesario abordar su definición, característica y clasificación; lo que se hará a continuación.

Definición

Antes de abordar la definición del tema en estudio hay que recordar que el trabajador es aquella persona física que presta un servicio a un patrón (persona física o moral) de manera directa y subordinada a cambio de una remuneración salarial, mientras que la palabra *doméstico* deriva del latín *domesticus*, de *domus* que significa casa⁵; y

¹ Dra. Aleida Elvira Martínez Harlow, Licenciada en Derecho, Doctora en Derecho Público, académica en la Universidad Veracruzana en la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales en las Licenciaturas de Relaciones Industriales, Publicidad y Relaciones Públicas; así como en el Sistema de Enseñanza Abierta en la Licenciatura de Administración de Empresas. alemartinez@uv.mx

² INEGI. Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo. Cifras durante el primer trimestre de 2019, en https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/enoe_ie/enoe_ie2019_02.pdf, fecha de consulta 3 de agosto de 2019

³ El economista. Radiografía del trabajo doméstico en México, en <https://www.economista.com.mx/gestion/Radiografia-del-trabajo-domestico-en-Mexico-20190805-0047.html>, fecha de consulta 5 de agosto de 2019

⁴ A lo largo de este trabajo se utilizará indistintamente los términos trabajo doméstico y trabajo del hogar.

⁵ Real Academia de la Lengua Española. Voz “doméstico”, en <https://dle.rae.es/?id=E6SHWSY>, fecha de consulta 10 de julio de 2019

se utiliza para referirse a lo relativo o concerniente al hogar o al lugar donde se habita; por lo que de manera llana el trabajador doméstico es aquél que desempeña actividades propias del hogar del patrón.

La definición del trabajo y trabajador doméstico no ha tenido un consenso debido a que cada país los puede concebir con características diferentes; es hasta que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) emitió el Convenio 189 sobre las trabajadoras y los trabajadores domésticos en 2011 que se estableció un concepto general en los siguientes términos: el trabajo doméstico es aquel realizado en un hogar u hogares o para los mismos, mientras que el trabajador doméstico es toda persona, de género femenino o género masculino, que realiza un trabajo doméstico en el marco de una relación de trabajo y excluye como trabajadores domésticos, a toda persona que realice trabajo doméstico únicamente de forma ocasional o esporádica, sin que este trabajo sea una ocupación profesional⁶. De lo anterior se desprende que este tipo de labores se debe realizar “en el entorno del hogar, siempre y cuando, quien lo lleva a cabo, perciba un salario por dichas actividades y haga de dichas tareas su ocupación profesional no esporádica. Estos elementos permiten determinar que se constituye una relación de trabajo y por tanto estamos en presencia de un trabajo doméstico remunerado”⁷. Cabe señalar que a la fecha nuestro país no ha ratificado este convenio internacional.

En el caso de México, la Ley Federal del Trabajo (LFT) denomina al trabajador doméstico como persona trabajadora del hogar y lo define como aquella que de manera remunerada realiza actividades de cuidado, aseo, asistencia o cualquier otra inherente al hogar, en el marco de una relación laboral y señala que tales servicios no deben beneficiar económicamente al patrón de manera directa; además, establece como modalidades del trabajador doméstico a quienes trabajan para un patrón y residen o no en su domicilio, o quienes trabajen para diferentes patrones y no residan en el domicilio de ninguna de ellas⁸.

Las anteriores reflexiones desencadenan varias consideraciones: primero, se establecen como elementos esenciales la actividad y el lugar en que se realiza; de tal manera que si no se identifican ambos no se estaría en presencia de trabajo doméstico; por ejemplo, se pueden desempeñar actividades de aseo o asistencia en una organización y no sería calificado de doméstico. Segundo, es importante añadir que si servicios realizados sirven para obtener un lucro también se excluyen de este régimen y, por último, no se restringe al servicio exclusivo para un patrón o la circunstancia de que se resida o no en el domicilio de éste.

Por otra parte, la Ley establece en el artículo 332 la exclusión del concepto de trabajador del hogar a quienes realicen trabajos únicamente de forma ocasional o esporádica y a quienes lo hagan en hoteles, casas de asistencia, restaurantes, fondas, bares, hospitales, sanatorios, colegios, internados y otros establecimientos análogos, en cuyo caso se estaría en presencia de un lucro directo para el patrón.

Las definiciones anteriores corresponden a lo que se denomina *trabajo doméstico remunerado* que hay que diferenciar del llamado *trabajo doméstico no remunerado* y que es el que evidentemente no busca la obtención de un salario, sino que se hace para el beneficio de la familia a la que se pertenece o el hogar que se habita; se debe destacar que esa denominación es fallida porque de inicio no existe un vínculo laboral.

De las definiciones anteriores se pueden extraer elementos que caracterizan al trabajo doméstico:⁹

- a. Las actividades realizadas son las correspondientes a un hogar o casa habitación.
- b. Lo anterior presume la convivencia en el ámbito familiar.
- c. El trabajo doméstico no puede confundirse con el trabajo “a domicilio”.
- d. Es elemento esencial la falta de lucro.
- e. También se presume la buena fe y la confianza.
- f. Se considera que existe un mayor rigor de la subordinación.
- g. Existe un carácter indeterminado y variado de los servicios a realizar.
- h. Hay una marcada falta de estabilidad laboral.

Finalmente, la manera más común de clasificar a los trabajadores del hogar utiliza el criterio de convivencia permanente en la casa donde laboran; por ejemplo, Loyzaga y Curiel proponen una clasificación en los siguientes términos:¹⁰

- a. Trabajadores domésticos permanentes, de base o de planta. Son los que viven en el domicilio del patrón.

⁶ Organización Internacional del Trabajo, Texto del Convenio sobre El Trabajo Decente para las trabajadoras y los trabajadores domésticos, Ginebra, 2011, p. 2, fecha de consulta 18 de julio de 2019.

⁷ Rubí Salazar, Ignacio (Coord.). El trabajo doméstico en México. La gran deuda social. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2016
⁸ Art. 331 LFT

⁹ Ríos Estavillo, Juan José. Derechos de los trabajadores domésticos, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, UNAM, México, 2000, p. 12

¹⁰ Loyzaga de la Cueva, Octavio y Verónica Alejandra Curiel Sandoval. El trabajo doméstico. Análisis crítico, Universidad Metropolitana, Revista Alegatos, núm. 87, México, mayo/agosto de 2014, pp. 355 y 356

b. Trabajadores domésticos *de entrada por salida*. Son los que no viven en el domicilio donde laboran y pueden adoptar las siguientes modalidades:

- Trabajadores domésticos de jornada diaria completa. Permanecen en el hogar ocho horas diarias.
- Trabajadores domésticos de tiempo parcial. Laboran por media jornada o menos de ocho horas.
- Los trabajadores domésticos de jornadas discontinuas. Prestan sus servicios en días u horarios variables dependiendo de las necesidades de la parte empleadora.
- Trabajadores domésticos por hora. Son aquellos a los que se les paga su servicio por cada hora de labores.

Marco normativo del trabajo doméstico en México

El trabajo doméstico en nuestro país ha estado contemplado desde hace muchos años por un marco normativo general aplicable a todo trabajador y especial en tratándose de condiciones específicas establecidas en la LFT y la Ley del Seguro Social. Sin embargo, en el último año la legislación correspondiente al tema ha sido objeto de varias reformas, tanto en lo laboral como en el aspecto de seguridad social, mismas que a continuación se resumen:

Constitución Política

En nuestra Constitución Política se localizan varios preceptos que aplicables al trabajo doméstico y que son el punto de partida para la legislación secundaria, los más importantes son los siguientes:

- a. Artículo 1. Consagra la prohibición de la esclavitud y toda clase de discriminación.
- b. Artículo 5. Reconoce la libertad de trabajo.
- c. Artículo 123. Establece las bases mínimas de la regulación del trabajo en México.

Ley Federal del Trabajo

Nuestro código laboral regula al trabajo doméstico desde la Ley de 1931, y lo considera como uno de los Trabajos Especiales regidos por el Título Sexto de la ley vigente; se trata de un catálogo de actividades que por su naturaleza no pueden ceñirse a las condiciones regulares de trabajo ya que se corre el riesgo de una exclusión de derechos o de explotación por la existencia de vacíos legales; específicamente se crean condiciones de trabajo distinta, derechos y obligaciones de los sujetos contratantes apropiados a cada caso o causas especiales de rescisión; entre los trabajos considerados en este rubro están los siguientes: trabajadores de confianza, de buques, del campo, agentes de comercio, deportistas profesionales, actores y músicos, de minas, trabajo de las tripulaciones aeronáuticas, ferrocarrilero, de autotransportes, de maniobras de servicio público en zonas bajo jurisdicción federal, a domicilio, en hoteles, restaurantes, bares y análogos, de médicos residentes en período de adiestramiento en una especialidad, en universidades e instituciones de educación superior autónomas e industria familiar.

En el Capítulo XIII de este Título de la LFT se reglamenta a los trabajadores del hogar en los artículos 331 al 343, aquí se establecen algunas reglas generales del trabajo doméstico y condiciones de trabajo específicas en relación al carácter especial del servicio. Entre las consideraciones generales están las siguientes:

- Se remarca la prohibición del trabajo de menores de 15 años.
- La relación laboral deberá contratarse por escrito.
- Se prohíbe todo tipo de discriminación y trato que vulnere la dignidad de las personas trabajadoras del hogar.
- Se establece la obligación de trato igualitario para trabajadores migrantes.
- Los Inspectores del Trabajo tienen la obligación de prestar especial atención tratándose de personas trabajadoras del hogar migrantes, personas que pertenezcan a un grupo vulnerable, así como personas trabajadoras del hogar menores de dieciocho años.

Las condiciones especiales se resumen a continuación:

- a. Jornada y reposo
 - En cuanto a la jornada, la Ley presenta puntos específicos respecto de los trabajadores que residen en el hogar, por lo que se deduce que de no existir una convivencia permanente se aplican las reglas generales. En caso de que residan en el domicilio del patrón deberán disfrutar de un descanso mínimo diario nocturno de nueve horas consecutivas, y de un descanso mínimo diario de tres horas entre las actividades matutinas y vespertinas, sin que la jornada diaria diurna pueda excederse de las ocho horas diarias.
 - Los periodos durante los cuales las personas trabajadoras del hogar no disponen libremente de su tiempo y permanecen a disposición del hogar para responder a posibles requerimientos de su trabajo y/o cuando se excedan las horas establecidas en la Ley para cada tipo de jornada, deberán considerarse como horas extra y remunerarse según las reglas generales.
 - En el caso de mayores de quince años la jornada laboral no debe exceder de seis horas diarias de labor y treinta y seis horas semanales.

- b. Días de descanso y vacaciones
- Como condición especial los trabajadores domésticos tienen derecho a un descanso semanal de día y medio ininterrumpido, de preferencia en sábado y domingo.
 - Se establece la posibilidad de la acumulación de los medios días en periodos de dos semanas, siempre de común acuerdo entre las partes y con la obligación de disfrutar por lo menos un día de descanso semanal.
 - En cuanto a los días de descanso obligatorio se deberán gozar y en caso de ser laborados se remunerarán extraordinariamente como lo establece la regla general.
 - Las vacaciones se regularán de acuerdo a las especificaciones del capítulo correspondiente de la LFT.
- c. Salario y aguinaldo
- Se aplican las especificaciones relativas al salario de la LFT en lo general.
 - El salario podrá efectuarse a través de transferencia bancaria o cualquier otro medio de pago monetario legal, siempre que el trabajador esté conforme.
 - La Comisión Nacional de los Salarios Mínimos fijará los salarios mínimos profesionales que deberán pagarse a las personas trabajadoras del hogar.
 - El aguinaldo se pagará en los términos del artículo 87, es decir, por lo menos quince días de salario por cada año laborado, mismo que deberá darse antes del veinte de diciembre.
 - Resulta un gran acierto de esta reforma el haber derogado el pago en especie, ya que se tomaba la alimentación y habitación como parte de la remuneración en una estimación del 50% del salario, lo que disminuía drásticamente el salario en efectivo.
- d. Obligaciones especiales de los patrones
- En caso de contratar trabajadores mayores de quince años el patrón está obligado a solicitar por lo dos veces al año certificados médicos expedidos por una institución pública y no podrá contratarlos si no han concluido la educación secundaria, a menos que el patrón se responsabilice de que se finalice la misma; en caso de que el menor trabaje exclusivamente para un patrón y habite en su domicilio se deben garantizar la seguridad.
 - El patrón debe garantizar la higiene, cantidad y calidad nutritiva de la alimentación de los trabajadores, además de ser la misma que se consume en el hogar.
 - Está prohibido solicitar constancia o prueba de no gravidez para la contratación de una trabajadora del hogar, además de que no se podrá despedir a una trabajadora embarazada ya que de ocurrir se considerará un acto de discriminación.
 - El patrón está obligado a cubrir los gastos en caso de requerir que se utilice uniforme o ropa de trabajo. Es de notar que el artículo 331 a la letra dice que en caso de que se “requiera que la trabajadora del hogar utilice uniforme o ropa de trabajo...”, lo que se debe interpretar como “la persona trabajadora”, puesto que es aplicable esta disposición sin importar el género.
 - El patrón está obligado a proporcionar habitación cómoda e higiénica.
 - La LFT hace hincapié en el artículo 337 de la obligación patronal de guardar consideración al trabajador, absteniéndose de todo maltrato de palabra o de obra, lo cual resulta innecesario ya que una premisa de cualquier relación laboral es la buena fe y probidad entre las partes.
 - Deberá cooperar para la instrucción general del trabajador del hogar, de conformidad con las normas que dicten las autoridades correspondientes.
 - Hacer la inscripción del trabajador al IMSS y realizar el pago de las cuotas correspondientes.
- e. Obligaciones especiales de los trabajadores domésticos
- La Ley no establece obligaciones especiales de los trabajadores del hogar, por lo que se aplican las generales. Sin embargo, es notable que en la reforma de mayo de 2019 se derogó el numeral 340 que establecía el deber de guardar al patrón, a su familia y a las personas que concurren al hogar, consideración y respeto; así como poner cuidado en la conservación del menaje de la casa¹¹. Consideramos que estos deberes siguen siendo válidos y no hay razón alguna para su derogación.
- f. Disolución de la relación laboral
- Se aplican las normas correspondientes a la suspensión, rescisión y terminación de relaciones laborales y como puntos especiales se debe considerar lo siguiente.

¹¹ El menaje de casa se conforma por los muebles, utensilios, artículos, enseres, etc., propios de un hogar y que son utilizados por quienes habitan en él.

- Los trabajadores domésticos podrán dar por terminada la relación de trabajo en cualquier tiempo, pero deberán avisar al patrón con ocho días de anticipación; se infiere el aviso preventivo por la naturaleza de los servicios y para evitar los probables perjuicios al patrón, quien tiene ese lapso para encontrar otro trabajador o buscar solución a sus necesidades domésticas.
- Se consideran las causas de rescisión (despido y renuncia) generales aplicables, incluyendo las motivadas por violencia de género en el trabajo de manera explícita y discriminación, así como el incumplimiento de las obligaciones especiales establecidas en la Ley.
- Son aplicables en caso de despido injustificado las reglas de indemnización del artículo 50.
- La Ley establece que el patrón podrá dar por terminada la relación laboral dentro de los treinta días siguientes de su inicio, se deduce que sin responsabilidad y sin demostrar la causa; y en cualquier tiempo siempre que medie aviso al trabajador con ocho días de anticipación, en tal caso tendrá la obligación de pagar una indemnización en los términos del artículo 50 por quedar eximido de su eventual reinstalación.

Ley del Seguro Social

El 5 de diciembre de 2018 la Segunda Sala de la Suprema Corte de Justicia emitió la Resolución del amparo directo 9/2018¹² en la cual determina la inconstitucionalidad de la exclusión de los trabajadores domésticos del régimen obligatorio de la Ley del Seguro Social; además exhortó al IMSS a la creación de un programa piloto para diseñar y aplicar un régimen especial de seguridad social para las trabajadoras domésticas, con el objetivo de que en un plazo no mayor a 18 meses a partir de su implementación proponga al Congreso de la Unión las adecuaciones legales necesarias para la incorporación formal del nuevo sistema en la legislación secundaria correspondiente; y en un plazo no mayor a 3 años, se obtenga la cobertura de este servicio a la totalidad de las empleadas domésticas en el país. El Programa Piloto para la Incorporación de Personas Trabajadoras del Hogar que inició formalmente el 1 de abril de este 2019 con la coordinación del IMSS y la Secretaría del Trabajo, sin que hasta el momento se hayan informado resultados preliminares.

El cambio más importante en el marco normativo del trabajo doméstico es la obligación de inscribirlos al régimen obligatorio del IMSS; anteriormente cabía la posibilidad de ingreso, pero en de manera voluntaria, lo que dejaba a consideración del patrón llevarla a cabo o que el trabajador lo hiciera por su cuenta. Con este nuevo lineamiento los trabajadores del hogar tendrán derecho al esquema completo de seguros del IMSS, a todo el catálogo de prestaciones y a asegurar a sus beneficiarios.

Ahora bien, para hacer efectivos estos derechos se deberán hacer adecuaciones a la Ley del Seguro Social y sus reglamentos, por lo que el legislativo señaló en la reforma del 2 de julio que la incorporación formal al régimen obligatorio se hará una vez que se realicen los cambios necesarios, ordenando este ajuste a más tardar seis meses a partir del final del Programa Piloto; mientras esto ocurre, el patrón se hará responsable de la atención médica y los gastos funerarios cuando sea necesario.

Comentarios finales

A manera de reflexión final es pertinente remarcar la importancia y trascendencia de este nuevo marco normativo para el trabajo doméstico en México, es innegable que se trata de un paso sin precedentes para la protección de los trabajadores de este sector; sin embargo, no se pueden eludir las dificultades que trae aparejada la implementación de este modelo, sobre todo en el ámbito de la seguridad social; son varios los puntos críticos que es necesario tomar en cuenta como considerar las peculiaridades del trabajo doméstico, por ejemplo que pueden trabajar para varios patrones o que se labora por horas; el esquema de aseguramiento deberá ser adecuado y accesible para la parte empleadora sin acarrear cargas fiscales; se deben establecer herramientas pertinentes para la supervisión por parte de las autoridades laborales, entre otros; por lo que se vislumbra un camino azaroso y hasta incierto. Por otro lado, también resulta necesario proceder a la ratificación del Convenio 189 de la OIT y hacer operativo su contenido para que los trabajadores domésticos verdaderamente puedan hacer válidos sus derechos laborales.

Referencias

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Texto vigente

El economista. Radiografía del trabajo doméstico en México, <https://www.economista.com.mx/gestion/Radiografia-del-trabajo-domestico-en-Mexico-20190805-0047.html>, fecha de consulta 5 de agosto de 2019

INEGI. Resultados de la encuesta nacional de ocupación y empleo. Cifras durante el primer trimestre de 2019, en

¹² Suprema corte de Justicia de la Nación, https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/listas/documento_dos/2018-09/A.D.%209-2018%20%20.pdf, fecha de consulta 21 de julio de 2019.

https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/enoe_ie/enoe_ie2019_02.pdf, fecha de consulta 3 de agosto de 2019

Ley Federal del Trabajo. Texto vigente

Organización Internacional del Trabajo, Texto del Convenio sobre El Trabajo Decente para las trabajadoras y los trabajadores domésticos, OIT, Ginebra, 2011, p. 2, fecha de consulta 18 de julio de 2019

Real Academia de la Lengua Española. Voz “doméstico”, en <https://dle.rae.es/?id=E6SHWSY>, fecha de consulta 10 de julio de 2019

Ríos Estavillo, Juan José. Derechos de los trabajadores domésticos, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura, UNAM, México, 2000, p. 12

Rubí Salazar, Ignacio (Coord.) El trabajo doméstico en México. La gran deuda social. Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 2016

Suprema corte de Justicia de la Nación, https://www.scjn.gob.mx/sites/default/files/listas/documento_dos/2018-09/A.D.%209-2018%20%20.pdf, fecha de consulta 21 de julio de 2019.

PROPUESTA DE UN DISEÑO PARA UNA HERRAMIENTA HARDWARE-SOFTWARE PARA APOYAR LA REHABILITACIÓN DE NIÑOS CON FIBROSIS PULMONAR

Ing. Giselle Martínez Hernández ¹, Dr. José Antonio Montero Valverde ²,
M.T.I Rafael Hernández Reyna ³ y M.T.I Eloy Cadena Mendoza ⁴

Resumen— En este trabajo se muestran avances parciales en el diseño de una herramienta computacional (hardware-software) que tiene como finalidad apoyar la rehabilitación pulmonar de personas que padecen fibrosis pulmonar. Esta herramienta va a ser utilizada por niños del Crit Guerrero que padecen esta enfermedad. Actualmente, la forma de rehabilitación, es decir, aumentar la capacidad pulmonar, consiste en hacer citas y trasladarse al Crit para rehabilitarse a través del uso de un espirómetro, previamente debieron haber sido diagnosticados mediante la espirometría. No existen muchos aparatos disponibles debido a su alto costo. Por lo tanto, el diseño de una herramienta computacional a bajo costo y que permita divertirse a través de videojuegos mientras permite la rehabilitación será de gran apoyo para este sector.

Palabras clave—herramienta computacional, apoyo a rehabilitación, fibrosis pulmonar, espirometría.

Introducción

Las enfermedades respiratorias son unas de las principales causas de mortalidad y morbilidad en el mundo una vez que se suman las agudas y crónicas, así como las infecciosas y las no infecciosas. Este hecho puede intuirse al observar que, en todos los países, varias enfermedades respiratorias aparecen en las primeras 10 causas de enfermedad y muerte en la actual clasificación internacional de enfermedades (CIE-10 o ICD-10, por las siglas en inglés) (OMS, 2019).

En México, el 85% de los enfermos de fibrosis quística mueren sin haber conocido su padecimiento, a menudo confundido por los médicos con males menores, se calcula que en México nacen cada año 300 niños y niñas con esta enfermedad, que convierte los fluidos corporales en esas mucosas que deterioran el organismo a tal velocidad que la esperanza de vida para estos pacientes es de 17 años, aunque esto solo aplica para el 15% de los enfermos que son detectados y cuya atención demanda en promedio, una inversión de 40 mil pesos mensuales, durante toda su vida.

La fibrosis es una proliferación del tejido conectivo fibroso, este proceso es normal durante la formación de la cicatriz para sustituir al tejido que se perdió por traumatismo o una afección, esta llega a los pulmones provocando la fibrosis pulmonar que se puede dividir en fibrosis pulmonar idiopática o en fibrosis quística. La fibrosis idiopática (FPI) es una patología caracterizada por fibrosis pulmonar progresiva e irreversible de etiología desconocida, su incidencia y prevalencia en el mundo es muy variables (Isauro R. Gutierrez V, 2007).

Además, en México tan solo se han registrado 21, 057 defunciones en el año 2016 por enfermedades pulmonares obstructivas crónicas, las enfermedades respiratorias son comunes en los menores de 5 años. La mayoría de los niños desarrolla de tres a ocho resfriados o problemas respiratorios cada año (OMS, 2019).

Una persona en reposo respira alrededor de 6 litros de aire por minuto. El ejercicio intenso puede incrementar esta cantidad hasta cerca de 75 litros por minuto. Durante un periodo de trabajo de 8 horas, con actividad moderada, la cantidad de aire respirado puede estar alrededor de los 8.5 m³. Habitualmente se piensa que la piel, con su área de superficie de 1.9 m² presenta la mayor exposición al aire que cualquier otra parte del cuerpo. Sin embargo, son en realidad los pulmones quienes tienen la máxima exposición, con un área de superficie expuesta al aire de 28 m² durante la fase de reposo, y de hasta 93 m² durante una respiración profunda (Spriggs, 2004), las enfermedades de cada una de las partes pueden conducir a otra enfermedad o dañar otros órganos vitales. Por ejemplo, la enfermedad inflamatoria causada por la cicatrización del tejido pulmonar se llama Fibrosis Pulmonar,

¹ Ing. Giselle Martínez Hernández es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en un programa PNPC en el Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero. mhgiselle18@gmail.com (autor corresponsal)

² El Dr. José Antonio Montero Valverde es docente de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero. jamontero1@infinitummail.com

³ El M.T.I. Rafael Hernández Reyna es docente de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero. rafaelherandez.reyna@gmail.com

⁴ El M.T.I. Eloy Cadena Mendoza es docente de la Maestría en Sistemas Computacionales del Instituto Tecnológico de Acapulco, Guerrero. eloy_cadena@yahoo.com

cuando se habla de fibrosis pulmonar, la mayoría de las personas piensan en la fibrosis quística pulmonar, pero existen otros tipos de fibrosis, como la fibrosis pulmonar idiopática, que es mucho más frecuente y cuya evolución y pronóstico es peor (Gallardo, 2007), para la medición de la capacidad de los mismos existe la espirometría⁵, está puede ser costosa o no, de acuerdo a si el paciente cuenta con un seguro clínico, en caso de que no lo tenga, los precios pueden variar, pero no indican que el espirómetro⁶ esté calibrado, esta podría ser practicada desde casa para aumentar la respiración en los pulmones (DeLisa J., 1993).

Las personas que sufren de estas enfermedades necesitan tener fisioterapia, lo cual consiste en la aplicación de técnicas físicas para curar, prevenir o estabilizar las alteraciones del sistema respiratorio y junto a la rehabilitación pulmonar que consiste en una estrategia de manejo de las enfermedades respiratorias que tiene como objetivo central obtener el mayor potencial en funcionalidad física, emocional y social, ambas son importantes en la inclusión de los pacientes, estas técnicas no sustituyen el tratamiento médico que corresponde, si no que participan de forma conjunta. En el mercado existen diversos aparatos que se utilizan como entrenadores pulmonares y aparatos que miden la capacidad pulmonar, solo que estos son de alto costo y no todos los pacientes cuentan con uno (Szeinberg A., 1987), además de contar con la rehabilitación tradicional muchos estudios indican que los videojuegos favorecen la práctica de actividad física, lo cual la hace una alternativa muy recomendable en la rehabilitación pulmonar en los pacientes jóvenes, estos programas de ejercicio basados en actividades físicas mediante videojuegos activos proporcionan una alternativa destacable que genera motivación e incrementa la adherencia al tratamiento. Por lo tanto, el estudio publicado en la revista "Journal of Cystic Fibrosis" ha demostrado que los jóvenes con fibrosis quística con una función pulmonar conservada pueden realizar ejercicio a intensidades altas, cerca del 75% de frecuencia cardiaca, mediante el uso de videojuegos activos.

Rehabilitación pulmonar

La rehabilitación pulmonar (RP) fue definida por el American College of chest physicians en 1974 como: "el arte de la práctica médica mediante el cual se formula un programa multidisciplinario diseñado individualmente, de tal manera que mediante un diagnóstico preciso, terapia, apoyo emocional y educación, se consigue estabilizar o revertir la fisiopatología⁷ y la psicopatología⁸ de la enfermedad pulmonar y se procura el regreso del paciente a la mayor capacidad funcional posible para su alteración pulmonar y su situación global de vida" (Ries AI, 2007).

Evaluación

Los niños que ingresan a un programa de RP deben cumplir distintas evaluaciones que permitan cuantificar y cualificar el nivel de deterioro que la enfermedad ha producido en ellos, así como también medir los resultados obtenidos con las intervenciones terapéuticas indicadas. Las evaluaciones deben contemplar la objetivación de la función pulmonar y el déficit funcional presente, especialmente, aquellas que impactan la capacidad física para realizar las actividades cotidianas, entre ellas la tolerancia al ejercicio.

Evaluación de la capacidad física

La actividad física y el ejercicio son ampliamente aceptados como parte de las estrategias terapéuticas en el manejo de las enfermedades respiratorias crónicas (ERC) siendo parte fundamental del crecimiento y desarrollo de los niños. Las pruebas de ejercicio entregan información de la reserva funcional de los órganos y sistemas que se involucran en la respuesta al ejercicio, estableciendo sus niveles máximos de capacidad y determinando los mecanismos que limitan la tolerancia al ejercicio que no es posible obtener con las pruebas funcionales en reposo.

Las personas con enfermedades pulmonares crónicas pueden contribuir a mejorar sus síntomas mediante el ejercicio regular.

Videojuegos como terapia

Desde el nacimiento de la informática, los usuarios han tratado de usar el ordenador como instrumento de entretenimiento. En los años 70 del siglo XX los primeros juegos de ordenador eran programas muy simples sin pretensión que la de pasar un rato divertido, pero a medida que la potencia de los juegos de ordenador y que sus

⁵ La espirometría es un estudio indoloro del volumen y ritmo del flujo de aire dentro de los pulmones.

⁶ El espirómetro es un aparato que sirve para medir la capacidad respiratoria.

⁷ Parte de la biología que estudia el funcionamiento de un organismo

⁸ Estudio de las enfermedades, así como de su naturaleza y sus causas.

posibilidades gráficas aumentaban se fueron desarrollando juegos cada vez más complejos y retadores, con mayor nivel de adicción y con más posibilidades de activar la motivación del usuario.

Hoy en día, los videojuegos potencian las funciones cerebrales e innumerables estudios demuestran que estos videojuegos pueden servir como herramientas terapéuticas para la detección, recuperación o prevención de muchas enfermedades pulmonares, cardiovasculares, cerebrales, etc.

El uso de juegos interactivos está aumentando rápidamente en el área de la fisioterapia y medicina deportiva, esta creciente popularidad se debe a la creencia de que jugar Videojuegos Interactivos (VI) durante una sesión de rehabilitación dirige la atención del paciente al videojuego en lugar de pensar en su deterioro. De esta manera, la rehabilitación se realiza en un entorno agradable, lo que puede favorecer que el entrenamiento sea más efectivo, se logre la aptitud y una mayor adherencia al tratamiento rehabilitador (Taylor MJ, 2011). El hecho de utilizar interfaces y sistemas de juego permite que este tipo de programas de rehabilitación sean factibles en la práctica, además de que el costo sea menor, se trata de utilizar la tecnología de una manera fácil de adquirir e instalar en el Crit Guerrero, sin llegar a comprar dispositivos caros. Esta accesibilidad y la facilidad de uso puede facilitar significativamente la rehabilitación de los pacientes, ya que el niño puede hacer uso de manera oportuna y estimulante, favoreciendo su estímulo multisensorial. Los sistemas de juegos en rehabilitación son una gran opción de tratamiento que sabiéndolos dosificar e integrar en las diferentes necesidades de los pacientes pueden ser de gran utilidad.

Descripción del método

El videojuego requiere de componentes físicos y lógicos para alcanzar el objetivo que es ejercitar la capacidad pulmonar del paciente de una forma interactiva, mediante un sensor de presión que proporcione valores al videojuego y este lo muestre con la elevación de una figura animada hasta llegar a la meta.

A continuación, se describen cada una de las etapas de la metodología mostradas en la figura 1 para el desarrollo e implementación del videojuego entrenador de capacidad pulmonar, que va desde los componentes físicos hasta la etapa de interpretación donde se explica el funcionamiento mutuo entre el software y el hardware.

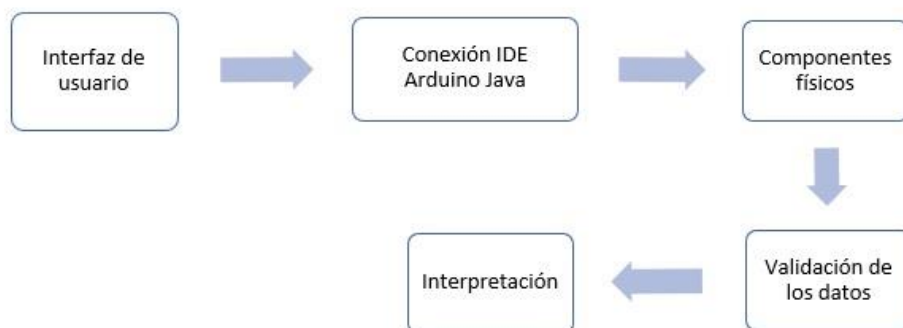


Figura 1 Etapas de la metodología

Interfaz de usuario

En la primera etapa se creará la interfaz del videojuego por lo que se utilizará el lenguaje de programación Java lo cual es beneficioso ya que es orientado a objetos y fue diseñado para tener pocas dependencias de implementación, además se utilizará Netbeans IDE⁹ el cual será el entorno de desarrollo, hecho principalmente para Java, esta plataforma permite que las aplicaciones sean desarrolladas a partir de un conjunto de componentes de software llamado módulos. Un módulo es un archivo Java que contiene clases de Java escritas para interactuar con las APIs¹⁰ de Netbeans y un archivo especial llamado manifest file que lo identifica como módulo.

⁹ IDE (Integrated Development Environment), es una aplicación que proporciona servicios integrales al desarrollador.

¹⁰ API (Application Programming Interface), es un conjunto de subrutinas, funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción

Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos. Debido a que los módulos pueden ser desarrollados independientemente, las aplicaciones basadas en la plataforma Netbeans pueden ser extendidas fácilmente por otros desarrolladores de software.

El Netbeans IDE soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones móviles). Entre sus características se encuentra un sistema de proyectos basado en Ant, control de versiones y refactoring.

Componentes físicos

El hardware corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora, son componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos, mecánicos y cualquier otro elemento físico involucrado. Una de las formas de clasificar el Hardware es en dos categorías: por un lado, el "básico", que abarca el conjunto de componentes indispensables necesarios para otorgar la funcionalidad mínima a una computadora, y, por otro lado, el Hardware "complementario", que, como su nombre lo indica, es el utilizado para realizar funciones específicas (más allá de las básicas), no estrictamente necesarias para el funcionamiento de la computadora.

A continuación, en la tabla 1 se muestra los componentes físicos que tendrá el proyecto



Componente	Descripción
 <p>Arduino Mega 2560</p>	<p>La placa de Arduino se encarga de recibir la información del sensor para después transmitirla a la computadora y se interpreten estos datos.</p>
 <p>Sensor MPX5100</p>	<p>Sensor de presión diferencial, que recibe la presión del aire ejercida por el usuario y se conecta al Arduino, para esto se utilizará un protoboard para establecer la dicha conexión.</p>

Tabla 1 componentes físicos

Componentes lógicos (conexión IDE Arduino Java)

En esta etapa se mencionarán los componentes lógicos que componen la aplicación se utilizaron los siguientes que se muestran en la figura 2: a) Arduino IDE este se utilizara para recibir los datos del sensor que después conectara con Java. b) Java este lenguaje de programación en el cual se desarrolla la aplicación y se conecta con Arduino. c) Netbeans es el entorno para el desarrollo de la aplicación, permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo para la aplicación. d) y finalmente, se mostrarán los resultados de manera gráfica reflejada en el videojuego para ejercitar la capacidad pulmonar de los pacientes y estos resultados serán guardados en una bitácora en formato .text para ir visualizando la mejoría de la rehabilitación.

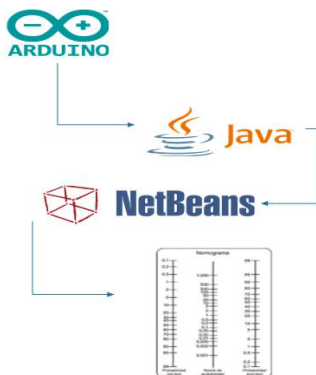


Figura 2 componentes lógicos del proyecto

Validación de los datos

La presión que recibe el sensor no debe mostrar alteraciones provenientes de terceros. Resulta por tanto necesario elaborar una política de seguridad que ayude a definir los procedimientos válidos para los diferentes aspectos funcionales a considerar.

Interpretación de los datos

Los datos obtenidos del sensor de presión son recibidos por el arduino mediante una entrada analógica¹¹ (A0), estos datos son medidos en kilo pascales por el sensor que van de 0 a 100kPa, de los cuales se tomara un rango de 40 a 10 kPa.

Una vez realizado esto, mediante la programación en arduino se capturará y escribirá los valores que arroje el sensor en enteros (int) para después ser enviados a Java para su interpretación. Se utilizará una librería que convierte los valores recibidos en enteros a tipo texto (string) y verificará que no sea nulo (null) y que se encuentren dentro del rango.

Después se utilizará un método que convertirá el string a int siempre y cuando el valor no sea nulo (null) con el fin de poder graficar los datos.

El videojuego tendrá un sistema de coordenadas, en donde X será el movimiento del personaje que se impulsara hacia adelante hasta llegar a la meta, Y será lo que hará elevar el personaje reuniendo monedas distribuidas en el escenario, estos datos se incrementaran automáticamente, los valores de X realizaran su tarea mediante hilos (thread) cada 80 milisegundos, esto hará avanzar al jugador hacia adelante. Para el caso de Y se trabajará con los datos enviados por el sensor de presión también utilizando el proceso de hilos que obtiene valores cada 1000 milisegundos haciendo elevar o descender la figura por medio de la propiedad de setLocation (x, y) cada 80 milisegundos.

Para que al final podamos contar con una bitácora donde se lleve un registro de la capacidad pulmonar de los pacientes del Crit Guerrero al inicio de su rehabilitación, hasta el final de la rehabilitación, este registro deberá ser modificado en cuestión del tiempo por la terapeuta responsable, esta se encargara de decidir si la bitácora sera semanal o mensual para poder visualizar si aumenta o sigue igual la frecuencia respiratoria del paciente, como se puede visualizar en la figura 3.

¹¹ Una señal eléctrica analógica es aquella en la que los valores de la tensión o voltaje varían constantemente y pueden tomar cualquier valor.

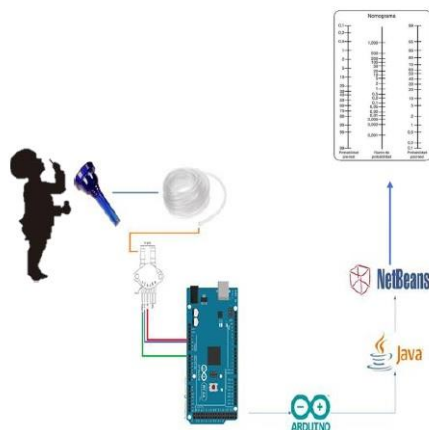


Figura 3 interpretación de los datos

Comentarios Finales

Conclusiones

En este artículo, se describió las etapas del desarrollo de una herramienta software-hardware para apoyar a la rehabilitación de niños con fibrosis pulmonar ya que se mejora la tolerancia al ejercicio y la calidad de vida relacionada con la salud, en el mercado ya existen diferentes entrenadores o herramientas que ayuden al diagnóstico de la función pulmonar ya sea por espirómetros digitales, inspirómetros, el hacer ejercicio, videojuegos en donde permitan al usuario realizar movimientos físicos, etc.

Al practicar alguna actividad física o practicar algún deporte es lo mismo que utilizar un entrenador pulmonar, es decir si la actividad es continua se verán reflejados resultados favorables para los pacientes aumentando considerablemente su capacidad.

Trabajos a futuro

En este artículo se analiza la metodología que se ocupara para el desarrollo de un entrenador pulmonar, las etapas que comprenden ayudarán a tener un entrenador pulmonar a bajo costo y la manera de ser interactivo llamará la atención de los pacientes, mejorando su rehabilitación respiratoria junto a la fisioterapia correspondiente, por lo que en un futuro podría tener varias interfaces, distintos personajes para que los pacientes disfruten de su rehabilitación, y se podría agregar un medidor que haga la función de un espirómetro tradicional para ir visualizando su mejoría.

Referencias

- DeLisa J., B. J. (1993). *Rehabilitacion of the patient with respiratory dysfunction*. Philadelphia.
- Gallardo, H. P. (2007). Rehabilitación respiratoria en pediatría. *Neumol Pediat*.
- Isauro R. Gutierrez V, A. D. (2007). *Medicina de Urgencias. Principales problemas clínicos y su tratamiento basado en la evidencia*. Medica Panamericana.
- OMS. (19 de Junio de 2019). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>
- Ries AI, B. G. (Mayo de 2007). *PubMed.gov*. Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17494825>
- Spriggs, E. (2004). *Acondicionamiento y Rehabilitación mediante el Ejercicio*. Elsevier.
- Szeinberg A., M. (1987). *Valores normales de presiones inspiratorias y espiratorias máximas con aparatos portátiles en niños, adolescentes y adultos jóvenes*. *Pediatr Pulmonol*.
- Taylor MJ, M. D. (2011). Activity-promoting gaming systems in exersise and rehabilitation. *J Rehabil Res Dev*.

Mecanismos de gestión para la inserción de la sostenibilidad en las empresas

Dra. Adriana Martínez Lecuona¹, Mtra. Ivette Flores Jiménez²,
Mtra. Ruth Flores Jiménez³ y Mtro. Martín Badillo Maldonado⁴

Resumen— Hoy en día no existe un progreso claro con relación a la planeación y control de la sostenibilidad, particularmente en la unificación de instrumentos que realicen una integración del desempeño en cada una de sus dimensiones, a pesar de existir un gran número de publicaciones científicas sobre temas de gestión y medición de la sostenibilidad (Hurtado, et al., 2016; citando a Brook y Pagnanelli, 2014). En este sentido, a través del método analítico, se presentan diversos mecanismos de gestión corporativa que las empresas adoptan para el diseño de su estrategia de sostenibilidad; a partir del enfoque de diversos organismos internacionales, así como del enfoque académico-científico. Los resultados muestran que no hay un consenso en los mecanismos de gestión corporativa entorno al desarrollo de instrumentos con enfoque analítico y de estrategia, lo que requiere de un enfoque a la medida para cada empresa, en lugar de una solución de carácter universal.

Palabras clave— Mecanismos de gestión, sostenibilidad, estrategia.

Introducción

Son diversos mecanismos de gestión corporativa los que las empresas adoptan para el diseño de su estrategia de sostenibilidad, así como para elaborar sus reportes de sostenibilidad. Algunos de estos mecanismos son normas, directrices o iniciativas que aseguran que la gestión sea controlada y evaluada dentro de un mismo nivel de exigencia debido a que establecen un conjunto de indicadores que varían en función de las corrientes que los tratan; ya sea entornos de calidad (ISO 9001), de seguridad y salud en el trabajo (OHSAS 18001), de responsabilidad social y ética (SA 8000, ISO 26000, SGE-21, RSC), energéticas (ISO50001) o la integración de varios entornos como la Iniciativa de Reporte Global (Global Reporting Initiative, GRI por sus siglas en inglés). Sin embargo, desde el enfoque académico, la gestión de la estrategia es un proceso que parte de la explicación y descripción de una realidad determinada por parte de diferentes actores sociales y que logra, a través de acciones de intervención, transformar la realidad y obtener la visión que estos deseen (Sánchez, 2017). En el ámbito de la sostenibilidad corporativa, Schendel y Hofer (1978), afirman que la gestión estratégica es el modelo fundamental de despliegue de los recursos presentes y futuros; y las interacciones con el entorno que indican, cómo la organización alcanzará sus objetivos. En este sentido, el trabajo presenta algunos mecanismos de gestión que las empresas adoptan para el diseño de su estrategia de sostenibilidad, a partir del enfoque de diversos organismos internacionales así como del enfoque académico-científico, con la finalidad de analizar sus elementos y comparar las relaciones que distinguen la inserción de los tres elementos de la sostenibilidad.

Descripción del Método

El análisis es entendido como “la descomposición de un fenómeno en sus elementos constitutivos” (López, 2002, p. 170); y como método, ha sido el más utilizado en la investigación cualitativa. Sin embargo, para el objetivo de este trabajo, es preciso aludir a su complemento: la recomposición o síntesis. De acuerdo con Lopera (et al., 2010; p. 5), “para percibir la realidad distinguimos sin separar sus elementos diferentes y unimos sin confundir sus elementos semejantes. El método analítico descompone una idea o un objeto en sus elementos y el sintético combina elementos, conexiona relaciones y forma un todo o conjunto (homogeneidad y semejanza), pero se hace aquella distinción y se constituye esta homogeneidad bajo el principio unitario que rige y preside ambas relaciones intelectuales”. De esta forma se analizan los mecanismos de gestión agrupados en dos enfoques: el que proviene de diversos organismos internacionales y el académico-científico, los cuales se presentan a continuación.

¹ Dra. Adriana Martínez Lecuona es Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, alecuona@uaeh.edu.mx (**autor corresponsal**)

² Mtra. Ivette Flores Jiménez es Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ivette@uaeh.edu.mx

³ Mtra. Ruth Flores Jiménez es Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ruthfj_22@hotmail.com

⁴ Mtro. Martín Badillo Maldonado es Doctorante en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, martin.badillo@upaep.edu.mx

Resultados

En este apartado se presenta el análisis de los mecanismos de gestión para incorporar la sostenibilidad en las empresas, a partir del enfoque de diversos organismos internacionales, así como del aporte académico-científico.

Entre los organismos internacionales que proporcionan estándares y normas para que las empresas gestionen la sostenibilidad y presenten sus reportes¹, los más utilizados son:

Estándares del Global Reporting Initiative (GRI)².

A partir del año 2000 el GRI lanzó el primer marco de estándares que constituyen un conjunto de directrices para que las organizaciones elaboren sus reportes de sostenibilidad. Desde entonces, el desarrollo de las directrices es continuo y reúne a diversos grupos de interés que conjuntamente evalúan y desarrollan el contenido del marco. Actualmente los estándares GRI están divididos en cuatro series (100, 200, 300 y 400).

La Serie 100 incluye tres estándares universales: GRI 101. Comprende los Principios de Información para definir el contenido y la calidad del reporte; asimismo, describe cómo se pueden usar y hacer referencia de los estándares GRI. GRI 102. Son divulgaciones generales. Se utiliza para reportar información contextual sobre una organización y sus prácticas de sostenibilidad. Esto incluye información sobre el perfil, la estrategia, la ética y la integridad de una organización, el gobierno, las prácticas de participación de las partes interesadas y el proceso de presentación de los reportes. GRI 103: Enfoque de gestión. Se utiliza para informar sobre cómo una organización gestiona un tema importante. Está diseñado para ser utilizado para cada tema importante en un reporte de sostenibilidad, incluidos aquellos cubiertos por los Estándares GRI específicos de cada tema (series 200, 300 y 400) y otros temas importantes. Este estándar permite a la organización proporcionar una explicación narrativa de por qué cada tema es importante, dónde se producen los impactos (el límite del tema) y cómo la organización los gestiona.

Los estándares específicos por tema se usan para reportar información sobre los impactos de una organización relacionados con todos los temas o bien en forma independiente, estos son: Serie 200, con temas económicos como: desempeño económico, presencia en el mercado, impactos económicos indirectos, prácticas de adquisición, comportamiento anticorrupción y competencia desleal (GRI, 2016). Serie 300, comprende temas medioambientales, entre los que están: materiales, energía, agua, biodiversidad, emisiones, efluentes y residuos, cumplimiento ambiental y evaluación ambiental de los proveedores. Serie 400, con temas sociales como: empleo, relaciones trabajador-empresa, salud y seguridad en el trabajo, capacitación y educación, diversidad e igualdad de oportunidades, no discriminación, libertad sindical y negociación colectiva, trabajo infantil, trabajo forzoso u obligatorio, prácticas de seguridad, derechos de los pueblos indígenas, evaluación de derechos humanos, comunidades locales, evaluación social de proveedores, políticas públicas, seguridad sanitaria del cliente, comercialización y etiquetado, privacidad del cliente y cumplimiento socioeconómico.

La aplicación de los estándares del GRI debe fundamentarse en principios. Cada principio contiene un requisito y orientación sobre cómo aplicarse, incluidas las pruebas, que son herramientas para ayudar a una organización a evaluar si ha aplicado el principio. Los principios se dividen en dos grupos: 1) Para definir el contenido del reporte. Considera actividades, impactos y expectativas de los grupos de interés. 2) Para definir la calidad del reporte y su presentación adecuada. Permite a los grupos de interés realizar evaluaciones sólidas y razonables de una organización y tomar las medidas o decisiones adecuadas.

La inclusión de las partes interesadas, el contexto de sostenibilidad y los temas de materialidad (importancia) son los principios que definen el contenido del reporte; y la verificación de la integridad es el principio que determina la calidad de la información del reporte.

Normas de AccountAbility (AA1000)

La serie de normas AA1000 fue creada por el Instituto AccountAbility, una firma global de consultoría y estándares que trabaja con empresas, gobiernos y organizaciones multilaterales para promover prácticas comerciales responsables y mejorar su desempeño a largo plazo (AccountAbility, 2019). Esta serie se compone de principios y dos estándares: Principios de AccountAbility (AA1000AP, 2018), Estándar de garantía (AA1000AS, 2008- Anexo 2018) y Estándar de participación de partes interesadas (AA1000SES, 2015).

¹ Los reportes de sostenibilidad son la práctica de una organización para informar públicamente sobre sus impactos económicos, ambientales y sociales; y su contribución positiva o no, hacia el objetivo del desarrollo sostenible (GRI, 2016).

² Global Reporting Initiative (GRI) es una organización internacional no gubernamental, que tiene como objetivo impulsar los reportes de sostenibilidad con herramientas para la planificación, medición, evaluación y comunicación de los avances e impactos en aspectos sociales, económicos y ambientales de una organización (GRI, 2016).

El propósito de la norma de AA1000AP (2018) es proporcionar a las empresas un marco basado en principios reconocidos internacionalmente y de libre acceso, para enmarcar y estructurar la forma en la que entienden, gobiernan, administran, implementan, evalúan y comunican su "accountability" (responsabilidad). Proporciona las bases para establecer, evaluar y comunicar su accountability. Permite a la organización centrarse en qué es material o relevante para su propia visión y le proporciona un marco para identificar y actuar sobre las oportunidades, así como para gestionar el riesgo y las conformidades no financieras.

Su adopción requiere que la empresa se comprometa activamente con sus grupos de interés, identifique plenamente y entienda los aspectos sostenibles que tendrán un impacto sobre su desempeño, y utilice este conocimiento para desarrollar estrategias de negocio y objetivos de actuación responsables.

Los principios de la norma de AA1000AP (2018) son: 1) Inclusividad. El punto de partida para determinar la relevancia, se refiere a la participación de sus grupos de interés en el desarrollo y logro de una respuesta responsable y estratégica hacia la sostenibilidad. 2) Materialidad. Determina los temas que son más relevantes y significativos para la organización y sus grupos de interés (un asunto relevante es un tema que influirá en las decisiones, acciones y desempeño de una organización o de sus grupos de interés). 3) Capacidad de respuesta. Refiere las decisiones, acciones y desempeño que la empresa asume para resolver los problemas de las partes interesadas que afectan su desempeño de sostenibilidad. 4) Impacto. El efecto del comportamiento, el rendimiento y / o los resultados, por parte de los individuos o una organización, en la economía, el medio ambiente, la sociedad, las partes interesadas o la propia organización.

Por su parte, el Estándar de Participación de Partes Interesadas AA1000SES (2015) es un marco generalmente aplicable para la evaluación, diseño, implementación y comunicación de la participación de calidad de los grupos de interés. Este estándar describe, con relación a los grupos de interés: cómo establecer el compromiso; determinar el propósito, alcance y compromiso; cómo integrar el compromiso con el gobierno, la estrategia y las operaciones; así como los procesos que ofrecerán prácticas de calidad e inclusión para obtener resultados valiosos.

La AA1000SES (2015) es aplicable a todos los tipos y niveles de participación de los grupos de interés; a organizaciones públicas, privadas y de la sociedad civil de todos los tamaños y sectores. Se puede utilizar para actividades basadas en proyectos, así como para fines continuos. La empresa debe integrar el compromiso de las partes interesadas en la gobernanza, la estructura y los procesos de toma de decisiones relevantes, en todas las políticas y procesos para el desarrollo de la estrategia; así como en la gestión y los sistemas operativos. La participación de los grupos de interés debe comunicarse de forma interna y externa.

En 2019, AccountAbility ha identificado siete tendencias clave para ayudar a que las empresas e individuos afronten desafíos empresariales sostenibles y guíen a las organizaciones hacia la gestión efectiva de su desempeño e impacto. Estas 7 tendencias son: 1. Colaboración para la acción climática. 2. Contribuciones más inteligentes a los ODS. 3. La gestión del impacto es la nueva línea de base para el rendimiento de la sostenibilidad. 4. Inteligencia de la cadena de suministro. 5. Cambio a la circularidad. 6. Urbanización rápida. 7. La automatización impulsa la sostenibilidad.

Norma ISO 26000.

La Organización Internacional de Normalización ó Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés, 2010) presentó en el año 2010 la norma internacional ISO 26000:2010: Guía de responsabilidad social. Esta norma ofrece orientación para fomentar la aplicación de mejores prácticas de la responsabilidad social (RS) para las empresas de cualquier sector, giro y tamaño en todo el mundo. La aplicación de la norma recomienda a las empresas considerar a la sociedad, la diversidad medioambiental, jurídica, cultural, política y organizativa, así como las condiciones económicas. La norma proporciona una serie de declaraciones de alto nivel sobre principios relacionados con RS; como: rendición de cuentas, transparencia, comportamiento ético. Enfatiza el respeto a los asuntos de importancia de las partes interesadas, al principio de legalidad, a la normativa internacional de comportamiento y a los derechos humanos. Los principios de RS, que deben aplicarse de forma horizontal en todos los procesos de la organización, la norma ISO 26000 también presenta 7 asuntos fundamentales que son 7 ejes verticales de actuación: 1) gobernanza de la organización, 2) derechos humanos, 3) prácticas laborales, 4) el medio ambiente, 5) prácticas justas de operación, 6) asuntos de consumidores y 7) participación activa y desarrollo de la comunidad.

La norma es compatible con las declaraciones de las Naciones Unidas, la Organización Internacional de Trabajo (OIT) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), además del Pacto Mundial. La organización GRI ha publicado un informe sobre cómo las directrices de la organización pueden complementar la norma ISO 26000 en la elaboración de la memoria. Además, los indicadores de GRI son aplicables

para informar sobre los temas planteados en la ISO 26000. Asimismo, AccountAbility ha manifestado su interés por desarrollar una guía que aclarará la compatibilidad entre las normas AA 1000 e ISO 26000 (Strandberg, 2010).

Por otra parte, desde el enfoque académico-científico, los mecanismos de gestión para incorporar la sostenibilidad son:

Modelo de Administración Estratégica de Fred R. David (2013).

Este modelo comprende tres etapas para la gestión estratégica en una empresa: 1. Formulación de la estrategia; comprende declaración de la visión y la misión, realización de la evaluación externa e interna, establecimiento de objetivos a largo plazo y creación, evaluación y selección de estrategias. 2. Implementación de estrategia, abarca la determinación de los asuntos relacionados con la gerencia y de los asuntos relacionados con la mercadotecnia, finanzas, contabilidad, investigación y desarrollo; además de los sistemas de información gerencial. 3. Evaluación de la estrategia, consiste en medir y evaluar el desempeño. Las tres etapas que se distinguen deben estar soportadas en la ética de los negocios, la responsabilidad social y la sostenibilidad ambiental.

Modelo ARPA. Planeación estratégica para una gerencia integral.

El modelo ARPA, denominado así por los apellidos de sus autores (Arbeláez, Román y Patiño, 2013), es una herramienta flexible orientada a la acción que pretende cerrar la brecha entre la formulación y la ejecución de estrategias mediante un enfoque de gerencia integral. El modelo articula las áreas clave de la empresa e involucra a todos los grupos de interés a través de las diferentes etapas que integran sus tres ciclos clave. 1) Análisis. Comprende el análisis ambiental y estratégico; así como las condiciones estructurales para hacer realidad la visión y misión. 2) Planificación. Abarca la formulación de la estrategia, el presupuesto estratégico y operacional, la comunicación y negociación, así como la programación e implementación de la estrategia. 3) Control. Consiste en la definición de los objetivos del sistema de control, priorizar los factores que deben monitorearse y diseñar mecanismos de retroalimentación para el mejoramiento continuo. El modelo sugiere la aplicación de diferentes técnicas administrativas que permitan la adopción de estrategias susceptibles de adaptarse a diversas situaciones y ejecutarlas con el consenso de los grupos de interés para equilibrar sus resultados económicos, ambientales y humanos.

Marco para el Desarrollo Estratégico Sostenible.

El Marco para el Desarrollo Estratégico Sostenible (FSSD, por sus siglas en inglés) es un modelo de planificación estratégica hacia la sostenibilidad. Fue creado en 1988 por un grupo de 50 científicos de todo el mundo para entender la sostenibilidad ambiental y social. Se basa en la definición de sostenibilidad, en 8 principios fundamentales, así como en un marco de trabajo para poder tomar decisiones sobre desarrollo sostenible. El FSSD, de acuerdo con Broman y Robert (2015), inicia incorporando el enfoque del backcasting, el cual comienza definiendo la visión, y luego se pregunta: ¿qué hacemos hoy y qué haremos luego para llegar allí? El FSSD comprende cuatro características básicas: 1) Una metáfora de embudo que ejemplifica la comprensión del desafío de la sostenibilidad y el beneficio propio de la proactividad competente. 2) Un modelo estructurado e integrado que comprende cinco niveles, los cuales distinguen y clarifican las interrelaciones entre fenómenos de carácter diferentes. En los tres primeros niveles (sistema, éxito y lineamientos estratégicos) se describen varios elementos que determinan qué tan segura puede ser una organización al elegir las acciones y formas de apoyo apropiadas. Los siguientes niveles (acciones y herramientas) se destacan como críticos porque habrá que determinar lo que se va a hacer y con qué se realizará. 3) Una definición de principios de sostenibilidad que requieren ser generalmente aplicables y concretos como para guiar el análisis, innovación, planificación, selección y desarrollo, así como para el uso coordinado de métodos, herramientas y otras formas de apoyo complementarias. El punto de partida para establecer los principios es responder, desde de la definición de sostenibilidad, ¿cuáles son los aspectos esenciales de los sistemas ecológicos y sociales que deben mantenerse para no socavar sistemáticamente la capacidad de las personas para satisfacer sus necesidades, ahora y en el futuro, y cuáles son los mecanismos primordiales por los cuales estos aspectos esenciales pueden ser degradados? y 4) El procedimiento operativo para la co-creación creativa de transiciones estratégicas hacia la sostenibilidad. Este procedimiento, llamado ABCD, comprende cuatro pasos generales donde los participantes: a) aprenden sobre el desafío de la sostenibilidad, las oportunidades relacionadas y el FSSD en general; incluido este procedimiento ABCD; b) analizan y evalúan la situación actual de la organización, en relación con la visión, y enumeran los desafíos y activos para la transición hacia esta visión; c) aplican métodos de creatividad para identificar posibles soluciones a los desafíos y para capturar las oportunidades que implica la brecha entre la visión establecida y la realidad actual y d) aplican lineamientos estratégicos para priorizar entre las

posibles soluciones establecidas en un plan estratégico.

Comentarios Finales

Una vez que se ha presentado el análisis de los mecanismos de gestión para incorporar la sostenibilidad en las empresas, desde el enfoque de diversos estándares y normas de organismos internacionales; así como de las aportaciones en el ámbito académico-científico, se presenta un resumen sintético que combina los elementos de las tres dimensiones de la sostenibilidad, mostrando las conexiones entre sus relaciones y distinguiendo sus diferencias.

Resumen de resultados

En la Tabla 1 se muestran los elementos que cada organismo internacional incluye en sus normas o estándar dentro de las tres dimensiones de la sostenibilidad; así como en la gobernanza. Como se puede apreciar, la Organización Internacional de Normalización ó Estandarización (ISO), el Instituto AccountAbility y la Organización del Global Reporting Initiative (GRI) comprenden elementos de análisis en las dimensiones ambiental y social para mostrar las acciones que realizan las empresas. Sin embargo, la Organización GRI presenta elementos de análisis en las dimensiones ambiental y social con mayor especificidad y cobertura; en relación a la dimensión económica, es la única que incluye en sus estándares elementos de análisis.

Por otra parte, para presentar la forma en que se realiza la gobernanza en las empresas, los tres organismos presentan elementos de análisis. No obstante, el Instituto AccountAbility se distingue por abordar elementos sobre los ODS, la cadena de suministro, así como de urbanización y automatización.

	GRI	AccountAbility	ISO 26000
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de materiales, energía y agua. • Manejo de emisiones, efluentes y residuos. • Cumplimiento ambiental y mantenimiento de la biodiversidad. • Evaluación ambiental a proveedores. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cambio a la economía circular. • Colaboración para la acción climática. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de los recursos. • Localización y producción de residuos y agentes contaminantes
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusión de las partes interesadas • Evaluación de derechos humanos • Relaciones trabajador-empresa • Comunidades locales • Evaluación social de proveedores • Seguridad sanitaria del cliente • Privacidad del cliente • Cumplimiento socioeconómico • Derechos de los pueblos indígenas 	<ul style="list-style-type: none"> • Inclusividad. Evaluación, diseño, implementación y comunicación de la participación de los grupos de interés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación y el compromiso con los grupos de interés • Derechos humanos • Prácticas laborales • Participación y desarrollo de la comunidad
Económico	<ul style="list-style-type: none"> • Desempeño económico • Presencia en el mercado • Impactos económicos indirectos • Prácticas de adquisición • Comportamiento anticorrupción • Competencia desleal 		
Gobernanza	<ul style="list-style-type: none"> • Principios de información. Información contextual y prácticas de sostenibilidad. • Enfoque de gestión sobre temas de importancia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión del impacto en el comportamiento, el rendimiento y los resultados. • Materialidad (importancia) • Capacidad de respuesta • Contribuciones a los ODS • Inteligencia de la cadena de suministro • Urbanización y automatización acelerada 	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas justas de operación (ética) • Responsabilidad con los consumidores. • Gobernanza de la organización. • Rendición de cuentas, transparencia, comportamiento ético.

Tabla 1. Mecanismos de gestión para incorporar la sostenibilidad en las empresas. Organismos internacionales. Fuente. Elaboración propia con base en AccountAbility (2008, 2015, 2019), GRI (2011, 2015, 2016) ISO (2010).

La Tabla 2 presenta los mecanismos de gestión para incorporar la sostenibilidad en las empresas, desde el enfoque académico-científico. Los dos primeros modelos, Fred R. David (2013), Arbeláez, Román y Patiño (2013), tienen como base de análisis la teoría de la administración estratégica; la cual representa “un proceso que parte de la explicación y descripción de una realidad determinada por parte de diferentes actores sociales y que logra, a través de acciones de intervención, transformar la realidad y obtener la visión que estos deseen” (Sánchez, 2017, p. 636). Para realizar este proceso, los modelos mencionados comprenden las tres etapas que, a pesar de llevar diferentes nombres, cada una de estas comprende evaluación del entorno, formulación de la misión, visión y objetivos; así como la elaboración, implementación y control de las estrategias para toda la organización. En el contexto de la sostenibilidad, ambos modelos incorporan la participación de sus grupos de interés, la ética en los negocios y las dimensiones económica, ambiental y social.

De la misma forma, los pasos 1 y 4 del FSSD de Broman y Robert (2015) abordan el proceso de la administración estratégica para que los empresarios logren la visión deseada. En el paso 1, metáfora del embudo, se pretende clarificar el carácter sistemático del problema al que se enfrenta la empresa y cómo se puede lograr el auto-beneficio de tener y trabajar hacia una visión sostenible. Asimismo, en el procedimiento ABCD, paso 4, la empresa

determina una visión sostenible (A), identifica los retos y activos actuales en relación con el logro de la visión (B) así como los posibles pasos para alcanzarla (C) y finalmente, prioriza los pasos para realizar un plan estratégico (C). Sin embargo, el FSSD, adicionalmente en el paso 3 señala los principios de sostenibilidad para que la empresa evite degradar los aspectos esenciales de los sistemas ecológico y social, a fin de no socavar sistemáticamente la capacidad de las personas para satisfacer sus necesidades, ahora y en el futuro.

	Administración Estratégica (Fred R. David, 2013).	Planeación estratégica para una gerencia integral. (Arbeláez, Román y Patiño, 2013)	Marco para el Desarrollo Estratégico Sostenible. (Broman y Robert, 2015)
Etapas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Formulación de la estrategia. 2. Implementación de estrategia. 3. Evaluación de la estrategia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis. 2. Planificación. 3. Control. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Metáfora de embudo. 2. Modelo de 5 niveles (sistema, éxito, lineamientos estratégicos, acciones y herramientas). 3. Definición de principios de sostenibilidad. 4. Procedimiento operativo ABCD.

Tabla 2. Mecanismos de gestión para incorporar la sostenibilidad en las empresas, enfoque académico-científico. Fuente. Elaboración propia con base en Fred R. David (2013), Arbeláez, Román y Patiño (2013) y Broman y Robert (2015).

Además, en el FSSD los autores agregan un modelo de 5 niveles, donde en el primer nivel, la empresa reconoce como son las relaciones humanas, los impactos en los sistemas ecológico y social; así como los sistemas de apoyo regionales y global de los cuales dependen. En el segundo y tercer nivel se determina el grado de éxito de la visión y las acciones que deben seleccionarse y combinarse como plataformas económicamente viables para lograr esta visión. Finalmente, en los niveles 4 y 5 la empresa define las acciones concretas y el modelado, simulación, evaluación del ciclo de vida, sistemas de gestión e indicadores, entre otras herramientas, para dar soporte a la toma de decisiones que lleven a incorporar la sostenibilidad en la empresa.

Conclusiones

Entre los mecanismos de gestión para incorporar la sostenibilidad en la empresa que se han presentado, se puede señalar que ninguno constituye un conjunto de técnicas específicas o de métodos y procedimientos inflexibles para elaborar un plan (Martínez, 2002), no establecen una fórmula única ni un consenso (Hurtado, et al, 2016). En todo caso, cualquiera de ellos debe ser analizado y adaptado a las condiciones y características especiales de la empresa en la cual se quiere aplicar (Steiner, 2007) y sus procedimientos no debieran ser algo estático, sino que deben ser monitoreados a lo largo del periodo de implementación a fin de detectar y corregir posibles errores (Bojórquez y Pérez, 2013). Desde este enfoque, los directivos de las empresas sustentables han incorporado en el diseño de sus procesos estratégicos, los mecanismos o modelos de gestión que contribuyan a la creación de valor en las dimensiones económica, social y ambiental, no solo para las propias empresas, sino también para con sus grupos de interés, asumiendo su responsabilidad social.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en algún sector de la industria, tamaño de empresa y región delimitada para proponer modelos que se acerquen más a una realidad determinada.

Referencias

- AccountAbility. "Sobre nosotros", 2019, (en línea), Página Web consultada por Internet el 18 de abril de 2019. Dirección de internet: <https://www.accountability.org/about-us/about-accountability/>
- Arbeláez, O.G; Román, M.O. y Patiño, V.C. "Identificación de elementos para el diseño de un modelo de planeación estratégica que coadyuve a una gerencia integral". *XVIII Congreso Internacional de Contaduría, Administración e Informática*. UNAM. México. 2013.
- Bojórquez, Z.M.I. y Pérez, B.A.E. (2013). "La planeación estratégica. Un pilar en la gestión empresarial". *El Buzón de Pacioli*, Vol. 81, 4-19.
- Broman, G.I. y Robert, K.-H. "A framework for strategic sustainable development". *Journal of Cleaner Production*. Vol. 30, 1-15, 2015.
- Fred, R. D. "Conceptos de administración estratégica". Decimocuarta edición. Pearson Educación. México. 2013.
- Global Reporting Initiative (GRI). "Consolidated set of GRI sustainability reporting standards 2016". Dirección de internet: <https://www.globalreporting.org/standards/gri-standards-download-center/consolidated-set-of-gri-standards/?g=1f711fe8-4188-4737-a1d1-fd1564305693>
- Hurtado, J.C., et al. "Estrategia corporativa en el ámbito de la sostenibilidad. Intangible Capital". Vol. 12 No.1, 167-197, 2016.
- International Organization for Standardization (ISO). "ISO 26000. Guidance on social responsibility. Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale. Reference number ISO 26000:2010(E). First edition". Dirección de internet: <http://www.siccsr.org/WebSite/crs/Upload/File/201202/20120224135241687500.pdf>
- Lopera E. J. D., Ramírez G. C. A., Zuluaga A. M. U. y Ortiz V. J. "El método analítico como método natural". *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, Vol. 25, No. 1, 2010.
- López N. F. "El análisis de contenido como método de investigación", *Revista de educación*, Vol. 4, 2002.
- Martínez, F. "Planeación Estratégica Creativa". Editorial PAC. México. 2002.
- Sánchez, J.I. "The strategic planning in the Cuban Health System". *MEDISAN*; Vol. 21, No 5, 2017, P. 635-641.
- Steiner & Miner, G. "Management policy and strategy". New York, USA: Mc Millan. 1977.

Strandberg, L. "La medición y la comunicación de la RSE: indicadores y normas". *Cuadernos de la Cátedra "la Caixa" de Responsabilidad Social de la Empresa y Gobierno Corporativo*. Vol. 9, 1-26, 2010.

Schendel & Hofer, D. "Strategy Formulation. Analytical concepts". Minnesota, USA: Pub. West. 1978.

Incorporación de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) en la estrategia empresarial como ruta hacia la creación de valor y su efecto en la percepción de las comunidades locales

Dra. Adriana Martínez Lecuona ¹, Mtro. Martín Badillo Maldonado ²,
Emmanuel Alejandro Bautista Nava ³ y Gabriel Sánchez Sánchez ⁴

Resumen— Como resultado de la incorporación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la estrategia empresarial de Cemex; en su Planta Atotonilco la empresa emprende acciones para crear valor en sus comunidades locales. En este sentido, el propósito de este trabajo es identificar cómo son observadas las acciones que realiza la empresa para contribuir al logro de los ODS por sus comunidades locales. Para tal efecto, se realizó un estudio sobre la percepción de los habitantes de las comunidades locales. Como resultado se obtuvo, que las acciones dirigidas a las personas fueron observadas como “no significativas” y las acciones dirigidas al medio ambiente fueron observadas como “significativas”. No obstante, los ODS son adoptados por la empresa desde que fueron promovidos en 2015 por el PMNU, el WBCSD y el GRI. Por tanto, la empresa aún pueden analizar y localizar áreas de oportunidad para mejorar sus acciones.

Palabras clave— Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), estrategia empresarial, creación de valor, comunidades locales.

Introducción

Hoy en día las empresas deben incorporar en su estrategia empresarial los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en una relación de compromiso con las partes interesadas con la finalidad de crear valor; es decir, poner fin a la pobreza y crear una vida digna con oportunidades para todos (PMNU, WBCSD y GRI, 2015). De forma recíproca, al utilizar los ODS como una guía para dirigir, comunicar e informar sobre sus estrategias, metas y acciones, las empresas pueden capitalizar beneficios como: identificar futuras oportunidades de negocio, mejorar el valor de la sostenibilidad empresarial, estabilizar sociedades y mercados, usar un lenguaje común y un propósito compartido, así como fortalecer las relaciones con las partes interesadas (PMNU, WBCSD y GRI, 2015). En este sentido, la empresa Cementos Mexicanos (Cemex) incorpora en su estrategia empresarial los ODS con la finalidad de obtener mayores oportunidades para crecer, reducir riesgos y costos; al mismo tiempo que fortalecer su licencia para operar al crear valor económico, social y ambiental para todos sus grupos de interés (Cemex, 2016, 2017, 2018).

Dos propósitos fundamentales donde Cemex hace énfasis para llevar a cabo sus operaciones son: 1) actuar con responsabilidad buscando el modo de minimizar su impacto en el medio ambiente; y 2) colaborar con las comunidades locales para empoderarlas y contribuir con su desarrollo (Cemex, 2017). En correspondencia al primer propósito, Cemex señala contribuir a los ODS 6, 7, 9, 12, 13, 14 y 15 para emplear energía asequible y no contaminante; proveer infraestructuras resilientes; promover la industrialización inclusiva y sostenible; llevar a cabo su producción con consumos responsables; realizar acciones para combatir el cambio climático; y cuidar la vida submarina y de los ecosistemas terrestres. Con relación al segundo propósito, la empresa reconoce que se encuentra alineada a los ODS 1, 3, 4, 5, 8 y 11 para contribuir a erradicar la pobreza, mejorar la salud y bienestar de las personas, ofrecer educación de calidad, lograr la igualdad de género, proveer trabajo digno y promover el crecimiento económico desarrollando ciudades y comunidades sostenibles.

Ante este planteamiento, las interrogantes son ¿Cómo son observadas las acciones que realiza la empresa Cemex para contribuir al logro de los ODS por sus comunidades locales? Particularmente ¿Qué percepción tienen los habitantes en éstas comunidades de las acciones que realiza la empresa dirigidas a las personas? ¿Y de las acciones dirigidas al medio ambiente? Para dar respuesta a estas preguntas se estudia la percepción de la población ubicada en las localidades cercanas al municipio de Atotonilco de Tula, estado de Hidalgo, México. Se eligió esta región porque ahí se localiza la empresa de Cemex, Planta Atotonilco; una de las fábricas de cemento más grandes en México.

¹ Dra. Adriana Martínez Lecuona es Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, alecuona@uaeh.edu.mx. (autor corresponsal)

² Mtro. Martín Badillo Maldonado es Doctorante en Planeación Estratégica y Dirección de Tecnología de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, martin.badillo@upaep.edu.mx

³ Emmanuel Alejandro Bautista Nava es estudiante del 9º semestre de la Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, antua3747@gmail.com

⁴ Gabriel Sánchez Sánchez es estudiante del 9º semestre de la Licenciatura en Administración en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, gabriel139727@gmail.com

Como resultados del estudio se espera que los habitantes de la población observen cambios positivos a partir de la incorporación de los ODS en la estrategia empresarial de Cemex. En particular, se espera que las acciones dirigidas a las personas y al medio ambiente sean percibidas como significativas, en ambos casos.

Descripción del Método

La investigación se enmarca en un modelo cuantitativo que comprende la descripción, registro, análisis e interpretación sobre la forma en que son percibidas las acciones que realiza la empresa Cemex, para contribuir al logro de los ODS, por los habitantes de sus comunidades locales.

Se determinan como variables de estudio nueve de los diecisiete ODS que atienden a los siguientes atributos: 3) Salud y bienestar, 4) Educación inclusiva, equitativa y de calidad, 5) Igualdad de género, 8) Trabajo decente y crecimiento económico, sostenido, inclusivo y sostenible, 9) Infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible 12) Producción y consumo sostenible, 13) Acciones ante el cambio climático, 15) Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, 16) Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2015).

Las variables, de acuerdo a los 9 ODS, se agrupan en dos categorías: las acciones que favorecen a las “personas” y las acciones que favorecen al “medio ambiente” como se muestra en la Tabla 1.

Personas	Medio ambiente
Empleo digno (ED)	Producción sostenible (PS)
Salud, seguridad y bienestar (SSB)	Acciones para combatir el cambio climático (ACC)
Igualdad entre géneros (IG)	Restablecer el ecosistema (RE)
Educación inclusiva, equitativa y de calidad (EIEC)	Infraestructura resiliente (IR)
Relaciones cordiales entre empresas y pobladores (REP)	

Tabla 1. Categorización de las variables. Fuente. Elaboración propia.

La región de estudio se localiza en el municipio de Atotonilco de Tula, estado de Hidalgo; y comprende las localidades de: Atotonilco de Tula (cabecera del municipio), El Refugio, Texas, San Antonio, Vito, Conejos y Coayuca. Estas localidades se determinaron por ser las de mayor impacto, como resultado de las operaciones para la producción del cemento de la empresa Cemex, Planta Atotonilco. Para captar la percepción de los habitantes de las comunidades locales, se utiliza el muestreo aleatorio de acuerdo al número de viviendas ubicadas en la región de estudio el cual asciende a 5,064 (INEGI, 2010). Para definir el tamaño de la muestra, se calcula la ecuación estadística para proporciones poblacionales determinando un total de 160 personas a encuestar.

Como instrumento de investigación se diseña una encuesta formada por preguntas cerradas con relación a 9 de los 17 ODS. El criterio para obtener los resultados se construye con base en la escala de Likert, otorgando el valor mínimo de 1 a la respuesta “nunca”; 2 “casi nunca”, 3 “a veces”, 4 “casi siempre” y 5, “siempre”. Para interpretar los resultados, se determinan, de acuerdo a la media obtenida en cada variable; las respuestas mayores o iguales a 3.5 como “significativas”¹ y las respuestas menores a 3.5 como “no significativas”.

La estructura de la encuesta se presenta en dos secciones principales: la primera con los datos demográficos de los encuestados; y la segunda, con las preguntas que permiten obtener la percepción de los habitantes de las localidades de la región, con relación a las variables de estudio agrupadas en las categorías mencionadas. Para el procesamiento y tratamiento de datos, se utiliza Excel y la estadística descriptiva a través de las medidas de tendencia central.

Atendiendo a los objetivos de la investigación, los resultados esperados al término del trabajo son:

- 1) Los cambios derivados de la incorporación de los ODS en la estrategia empresarial de la empresa Cemex, en su Planta Atotonilco son observados por sus comunidades locales de forma positiva.
- 2) Las acciones realizadas por la empresa Cemex para contribuir al logro de los ODS que favorecen a las “personas” y al “medio ambiente”, son observadas por los habitantes de sus comunidades locales como “significativas”.

¹ Se define como “significativo”, que proviene del latín “significāre”, a aquello que refiere la importancia sobre algo por representar o valer para alguien. (Real Academia Española, 2001).

Resultados

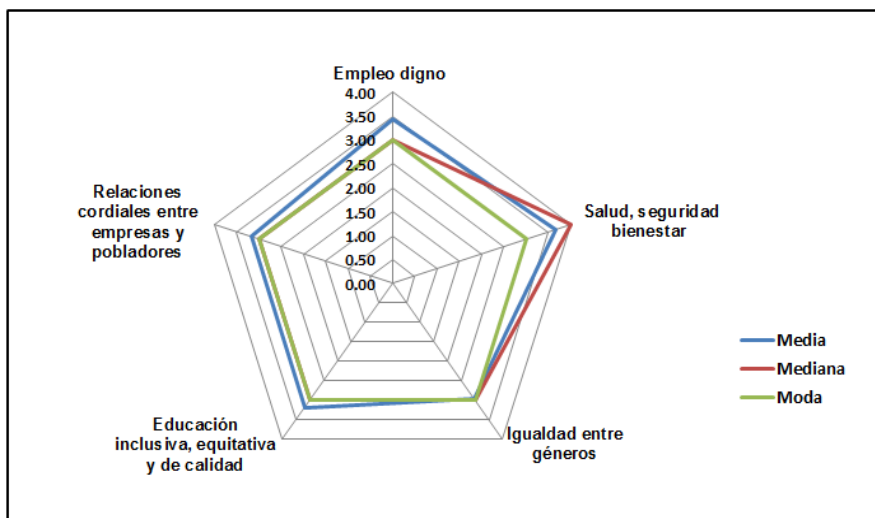
La aplicación del instrumento fue en forma aleatoria y de manera directa obteniendo una participación de 135 habitantes. En la primera sección de preguntas, correspondiente a los datos censales, los resultados más sobresalientes muestran que la población encuestada fue en su mayoría del género masculino (59%), el 50% tienen entre 25 y 34 años de edad (25 a 29, 28% y 30 a 34, 22%), el nivel máximo de estudios es superior (licenciatura o ingeniería 56%) sin haber personas con posgrado; sin embargo, la mayoría (60%) son obreros. Finalmente, el tiempo de residencia que manifestaron tener las personas encuestadas se presenta desde 10 a más de 44 años, mostrando una mayor proporción entre 25 a 29 años (22%) y entre 30 y 34 años (19%).

En la segunda sección de preguntas se presentaron las nueve variables. Aquí los encuestados calificaron si perciben las acciones de la empresa Cemex, para contribuir al logro de los ODS en las localidades de influencia, de manera positiva. Asimismo, se determinaron las frecuencias de respuesta que mostró la población encuestada, así como las medidas de tendencia central obtenidas en las variables agrupadas para la categoría “Personas” como se muestra en la Tabla 2.

Medidas de tendencia central	Empleo digno	Salud, seguridad bienestar	Igualdad de géneros	Educación inclusiva, equitativa y de calidad	Relaciones cordiales entre empresas y pobladores
Media	3.44	3.65	2.97	3.19	3.18
Mediana	3	4	3	3	3
Moda	3	3	3	3	3

Tabla 2. Medidas de tendencia central en la categoría “Personas”. Fuente: Elaboración propia.

El valor obtenido que presenta una mayor frecuencia (moda) en todas las variables de la categoría “personas” es el 3, la cual representa la opción “algunas veces”. De acuerdo a los valores promedios obtenidos (media), únicamente la variable SSB es determinada como “significativa” debido a que su resultado (3.65) es mayor a 3.5. Sin embargo, las cuatro variables restantes son “no significativas” debido a que su valor es menor a 3.5 (ED, 3.44; IG, 2.97; EIEC, 3.19 y REP, 3.18).



Gráfica 1. Valores relativos a las medidas de tendencia de las variables en la categoría “Personas”. Fuente: Elaboración propia.

Los valores de las medidas de tendencia representados en la Gráfica 1, muestran la forma en que la variable SSB se distingue como “significativa”, con relación a las otras variables de la categoría (ED, IG, EIEC y REP), de acuerdo a los valores que se obtuvieron en las medidas de tendencia (media y mediana).

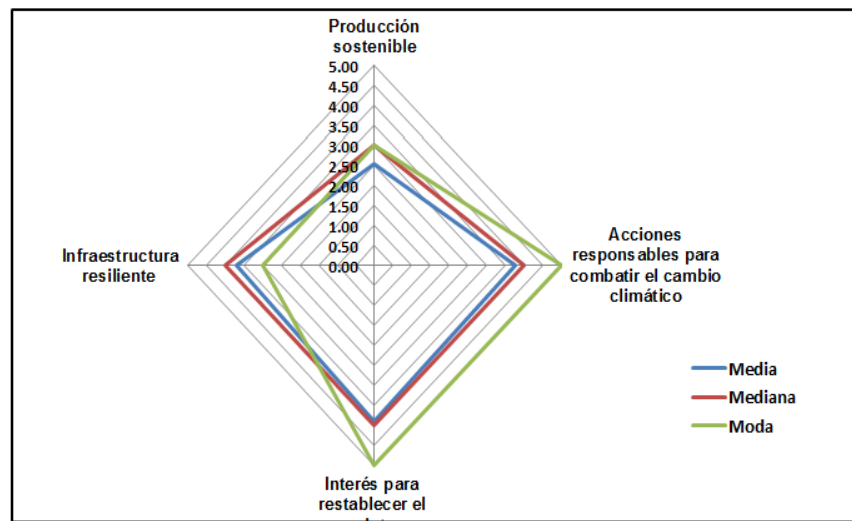
En la Tabla 3 se presentan las medidas de tendencia central obtenidas en las variables agrupadas para la categoría “medio ambiente”. En esta categoría, los valores obtenidos con una mayor frecuencia (moda) son 3, en las

variables PS e IR, la cual representa la opción “algunas veces” y el 5, en las variables ACC y RE, la cual representa la opción “siempre”. De acuerdo a los valores promedios obtenidos (media), tres variables se determinan como “significativas” debido a que sus resultados son mayores a 3.5 (IR, 3.69; RE, 3.9 y ACC, 3.75). Sin embargo, la variable PS se considera “no significativa”, debido a que su valor (2.56) es inferior a 3.5.

Medidas de tendencia central	Producción sostenible	Acciones responsables para combatir el cambio climático	Interés para restablecer el ecosistema	Infraestructura resiliente
Media	2.56	3.75	3.90	3.69
Mediana	3	4	4	4
Moda	3	5	5	3

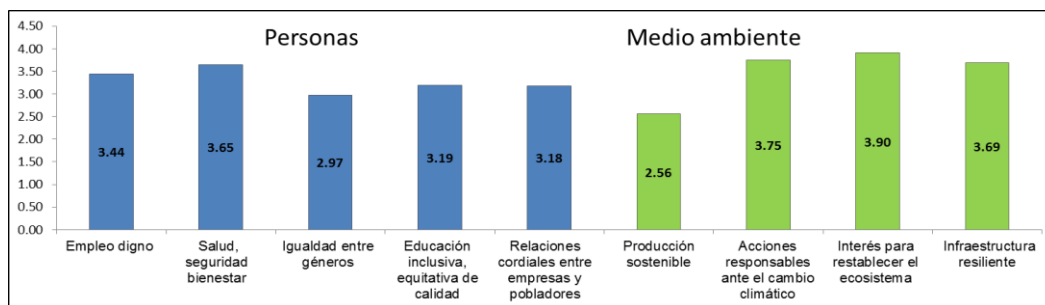
Tabla 3. Medidas de tendencia central en la categoría “Medio ambiente”. Fuente: Elaboración propia.

Los valores de las medidas de tendencia de la categoría “medio ambiente” (Gráfica 2), muestran la forma en que las variables IR, RE y ACC se distinguen como “significativas”, seguidas de la variable PS, la cual es “no significativa” con relación a los valores que se obtuvieron en las medidas de tendencia (media y mediana).



Gráfica 2. Valores relativos a las medidas de tendencia de las variables en la categoría “Medio ambiente”. Fuente: Elaboración propia.

Los valores promedios (media) obtenidos en las categorías “personas” y “medio ambiente” (Gráfica 3), muestran que las variables de la categoría de “personas” son “no significativas” a excepción de la variable SSB que es “significativa”.



Gráfica 3. Media de las variables agrupadas en las categorías “personas” y “medio ambiente”. Fuente: Elaboración propia.

En sentido contrario, las variables de la categoría “medio ambiente” son “significativas”, exceptuando la variable PS que es “no significativa”.

Comentarios Finales

Se presentan a continuación el resumen de resultados, las conclusiones y algunas recomendaciones.

Resumen de resultados

En este trabajo se estudió la percepción de la población ubicada en las localidades cercanas al municipio de Atotonilco de Tula, estado de Hidalgo, México; donde se localiza la empresa de Cemex, Planta Atotonilco, con el propósito de identificar cómo son observadas las acciones que realiza la empresa para contribuir al logro de los ODS, particularmente con relación a las acciones dirigidas a las personas y al medio ambiente.

Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas a la encuesta aplicada, así como algunas de las afirmaciones que la empresa realiza, a través de sus informes de sustentabilidad, con relación a sus propósitos fundamentales: actuar con responsabilidad buscando el modo de minimizar su impacto en el medio ambiente, colaborar con las comunidades locales para empoderarlas y ayudar a su desarrollo (crear valor); así como su contribuir al logro de los ODS.

De esta forma, para presentar los resultados y análisis de nueve de los ODS se agruparon en dos categorías: “Personas” y “Medio ambiente”. Con relación a la categoría “Personas”, la percepción que se obtuvo fue “no significativa” para las variables: empleo digno; educación inclusiva, equitativa y de calidad; las relaciones cordiales entre empresa y pobladores, así como la igualdad de géneros. No obstante, las acciones que la empresa realiza por la salud, seguridad y bienestar de las personas de las comunidades locales, son observadas como “significativas”.

Con relación a la categoría “Medio ambiente”, la percepción que se obtuvo fue “no significativa” únicamente para la variable producción sostenible. Para las variables: acciones responsables ante el cambio climático, interés para restablecer el ecosistema e infraestructura resiliente se obtuvo una percepción “significativa”.

Conclusiones

Fue inesperado el haber encontrado que el 75% de las variables en el la categoría “Medio ambiente”, la percepción fuera “significativa” y en la categoría “Personas” tan solo fuera el 20%. Esto indica que la empresa ha realizado acciones que sí tienen un impacto positivo en los ODS que contribuyen a mejorar el medio ambiente, pero no así en la contribución que hacen hacia sus comunidades locales. Con relación a la variable producción sostenible, que mostró un resultado “no significativo” en la categoría “Medio ambiente”, era de esperar que, por la naturaleza propia del proceso para la fabricación del cemento, sea aún no sostenible o no significativo.

Por otra parte, las variables que obtuvieron un resultado “no significativo” en la categoría “Personas” indican que la empresa aún no realiza acciones que propicien la creación de valor para sus comunidades locales y, en consecuencia, no contribuyen al logro de los ODS. Estos resultados demuestran la necesidad de crear mecanismos que propicien la creación de valor para las comunidades locales, debido que éste grupo representa a las personas que están en la base de la pirámide; es decir, la población que se excluye de los servicios más básicos; como alimentos, salud y servicios financieros o de comunicación (Hart & Prahalad, 1999), es uno de los grupos de interés que debe recibir la mayor atención, desde el enfoque de la sustentabilidad corporativa (Greenley et al., 2004); además, porque aquellas empresas que se definen como sustentables tienen por objetivo favorecer hacer el bien por encima de hacer ganancias solamente (Phillips & Caldwell, 2005).

Recomendaciones

Dese el año 2002 el informe del Battelle Memorial Institute reconoció que para lograr una industria cementera sostenible, era esencial contar con mejores procesos; principalmente en la integración sistemática de los principios del desarrollo sostenible en la estrategia de negocio, en las prácticas administrativas y en el proceso de toma de decisiones (WBCSD & Battelle, 2002). Sin embargo, las aportaciones científicas sobre cómo integrar la sustentabilidad en las empresas, a través de la incorporación de los ODS, aún es incipiente. Por tanto, se sugiere profundizar en ésta línea de investigación a fin de que los avances contribuyan a la ciencia, a las empresas y a la sociedad en conjunto.

Por otra parte; y de acuerdo con Freeman (et al, 2010), la función de la teoría de los grupos de interés es resolver problemas de creación de valor y debe demostrar cómo los negocios pueden ser descritos a través de relaciones entre la empresa y éstos grupos. Bajo este argumento, el mismo Freeman (2015) invita a la comunidad académica para que los investigadores examinen cómo se está aplicando la gestión de los grupos de interés. En este sentido, es indispensable realizar estudios desde el ámbito académico, sobre las estrategias de participación que se están aplicando en los diferentes sectores de la industria, a fin de proponer como crear valor entre las empresas y los

pobladores de sus comunidades locales. De acuerdo con (González, et al., 2012), al implementar estrategias de participación con las comunidades locales, las empresas combinan recursos, procesos y políticas que generen mejoras en la calidad de vida de las personas y; en consecuencia, en la sociedad. Hoy en día la implementación de los ODS y de la sostenibilidad social, son todavía un campo por explorarse con mayor amplitud y profundidad.

Actualmente, para la empresa Cemex, los compromisos preponderantes con los ODS se relacionan directamente con lo que llaman “el negocio de la compañía” los cuales afirman que representa su mejor oportunidad de hacer una mayor contribución a cinco de los ODS para el 2030. Estos cinco objetivos se enfocan en la promoción de empleo digno (ODS 8); innovación y desarrollo de infraestructura (ODS 9); mitigación del cambio climático (ODS 13); conservación del medio ambiente y los ecosistemas (ODS 15), y el progreso hacia ciudades y comunidades sostenibles (ODS 11). Asimismo, la empresa afirma que emplearán indicadores e información clave para monitorear constantemente y medir su progreso en la consecución de estos objetivos (Cemex, 2019), lo que genera una oportunidad de estudio y análisis para la comunidad académica.

Referencias

- Cementos Mexicanos (Cemex). “Soluciones en Concreto para un Futuro Sostenible. Informe de Desarrollo Sostenible 2015”. 2016. Cementos Mexicanos, Monterrey, México. Consultada por Internet el 18 de enero de 2019. Dirección de internet: <https://www.cemex.com/documents/20143/27442787/InformeDesarrolloSostenibleCemex2015.pdf/3caeb8d3-8170-3f69-188a-1d73e344d2f4>
- Cementos Mexicanos (Cemex). “Estrategia integrada para un mejor futuro. Reporte Integrado 2016”. 2017. Cementos Mexicanos, Monterrey, México. Consultada por Internet el 25 de enero de 2019. Dirección de internet: <https://www.cemex.com/documents/20143/27360435/ReporteIntegrado2016.pdf/112336e4-abd5-d9fc-9325-09eff3539347>
- Cementos Mexicanos (Cemex). “Liderando la transformación digital de la industria. Reporte Integrado 2017”. 2018. Cementos Mexicanos, Monterrey, México. Consultada por Internet el 8 de febrero de 2019. Dirección de internet: <https://www.cemex.com/documents/20143/0/ReporteIntegrado2017.pdf/fe97c8e5-9bc8-a8f5-ebb5-209f49ff0dd7>
- Cementos Mexicanos (Cemex). “Construyendo un Cemex más fuerte. Reporte Integrado 2018”. 2019. Cementos Mexicanos, Monterrey, México. Consultada por Internet el 11 de mayo de 2019. Dirección de internet: <https://www.cemex.com/documents/20143/47791895/ReporteIntegrado2018.pdf/0379b081-5dd4-e96a-5937-ae31a2c913a>
- Freeman, R. E., Harrison, J. S., Wicks, A., Parmar, B. y De Colle, S. (2010). “Stakeholder theory: The state of the art”. Cambridge: Cambridge University Press. United States of America.
- Freeman, R. E., Harrison, J. S. y Cavalcanti, S. de A. M. “Stakeholder Theory As an Ethical Approach to Effective Management: applying the theory to multiple contexts”. *Review of Business Management*. Vol. 17, No. 55, Special Edition 2015.
- González, N., Valcárcel, M. y Contreras, R. (2012). “Valor social. La medición del valor social. ¿Por Qué? ¿Para Qué? ¿Cómo?”. Gobierno de España. Ministerio de empleo y seguridad social. Consultado por Internet el 14 de marzo de 2019. Dirección de internet: <http://nittua.eu/valorsocial/wp-content/uploads/2014/11/MEDICI%C3%93N-DEL-VALOR.pdf>
- Greenley, G. E., G.J. Hooley, A.J. Broderick y J.M. Rudd. “Strategic planning differences among different multiple stakeholder orientation profiles”. *Journal of Strategic Marketing*. Vol. 12, No. 3, 2004.
- Hart, L. S. & Prahalad CK. “Strategies for the bottom of the pyramid: Creating Sustainable Development”. Documento no publicado (en línea), 1999. Consultado en Internet el 8 de enero de 2019. Dirección de internet: http://pdf.wri.org/2001summit_hartarticle.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. “Censo de Población y Vivienda 2010”. Principales resultados por localidad (ITER), 2010. Consultado por Internet el 10 de marzo de 2018. Dirección de internet: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/censo-de-poblacion-y-vivienda-2010-principales-resultados-por-localidad-iter>
- Naciones Unidas. “Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible”. Proyecto de documento final de la cumbre de las Naciones Unidas para la aprobación de la agenda para el desarrollo después de 2015. Sexagésimo noveno período de sesiones. Asamblea General. Resolución A/69/L.85, 2015. Consultada por Internet el 10 de marzo de 2019. Dirección de internet: <http://www.un.org/es/ga/69/resolutions.shtml>
- Pacto Mundial de las Naciones Unidas (PMNU), Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD) y Global Reporting Initiative (GRI). “SDG Compass: La guía para la acción empresarial en los ODS”, 2015. Consultada por Internet el 15 de enero de 2017. Dirección de internet: http://www.pactomundial.org/sdm_downloads/sdg-compass-la-guia-la-accion-empresarial-los-ods/
- Phillips, R. y Caldwell, C.B. “Value chain responsibility: a farewell to arm’s length”. *Business and Society Review*. Vol. 110, No. 4, 2005.
- Real Academia Española. “Diccionario de la lengua española”. 23ª ed., 2014. Consultada por Internet el 12 de enero de 2019 Dirección de internet: <http://dle.rae.es/?id=XrX383G>
- WBCSD y Battelle. (2002). “Toward a Sustainable Cement Industry”. *An Independent Study Commissioned by Battelle The Business of Innovation and World Business Council for Sustainable Development*. Columbus, USA / Geneva, Switzerland. Obtenido el 17 de febrero de 2019 de https://docs.wbcd.org/2002/03/battelle_es.pdf

Gobernanza del impacto del cambio climático en el estado de Chiapas y la formación de profesionales

Dr. César Aramis Martínez Leina¹, Dr. Leopoldo Medina Sansón²,
Dra. Guadalupe Álvarez Gordillo³ y Dr. Ernesto Pérez Elizondo⁴

Resumen—Se muestran hallazgos de la aplicación de la política pública de Protección Civil en el estado de Chiapas, cuyo objetivo es evaluar la política a partir de un enfoque de gobernanza estudiando la participación social en la atención de los riesgos presentes y los efectos de estos ante el cambio climático y su relación con la formación de profesionales para la atención de la problemática.

El trabajo analiza la importancia de la atención a estas políticas para el bienestar de las poblaciones humanas, los ecosistemas y el medio ambiente, para resguardar la vida y la integridad física de las personas.

Palabras clave—Gobernanza, cambio climático, formación profesional.

Introducción

La aplicación de las políticas públicas de cambio climático y protección civil en Chiapas, están en consolidación, para el análisis de las mismas se plantea un enfoque de gobernanza, elemento que establece dos niveles de análisis, el primero refiere a lo formal institucional establecido por el estado, y el segundo nivel es el ciudadano.

El estudio identifica la gobernanza y la gestión de riesgos al cambio climático en las localidades objeto de estudio, examinando los espacios en donde interactúan los actores sociales involucrados en la construcción social del riesgo, así como la atención del mismo con la formación de profesionales; se muestra la importancia de la atención a las políticas públicas integrando el análisis histórico de las mismas y la estructura a nivel Estado lo cual parte de lineamientos internacionales, estatales y municipales.

La realización de esta investigación se desprende del conjunto de productos de los trabajos académicos y de investigación que forman parte del proyecto denominado “Discurso oficial y adaptación social de los efectos del cambio climático y ambiental en espacios rurales de Chiapas”, financiado por el CONACYT, especialmente en el fondo sectorial SEP-CONACYT “Investigación Ciencia Básica”, de la convocatoria 2014, gracias a cuyo apoyo económico fue posible desarrollar las actividades de campo que alimentan los resultados aquí presentados y discutidos.

Cambio climático y los desastres en Chiapas

La problemática del cambio climático se ha venido observando en periodos largos del tiempo, se debe a la intervención de actividades humanas que alteran la composición de la atmosfera a nivel mundial, esto desencadena cambios en la viabilidad natural (MCMullen & Jabbour, 2009), los cambios en el ambiente a nivel global establecen variaciones biofísicas que ocurren en la superficie terrestre, la atmosfera, los océanos y la criosfera (UNESCO, 2011), estos cambios son difíciles de diferenciar sin embargo los efectos en un conjunto están impactando de gran manera la seguridad de las poblaciones humanas (Pilkey & Pilkey, 2011). Estos cambios climáticos afectan las condicionantes de riesgos de desastres naturales por fenómenos geológicos e hidrometeorológicos, en Chiapas estas afectaciones se hacen presentes por sismos, deslizamientos de tierra, tormentas tropicales, incendios, erupciones volcánicas, ondas de calor, sequías y huracanes, donde las de mayor afectación son los sismos y huracanes (CENAPRED, 2011).

El estado mexicano en la atención al cambio climático y protección civil, en el primero de estos propone regular la actividad humana en la producción de alimentos y energía (PACCCH, 2011), aunado a esto la protección

¹ Dr. César Aramis Martínez Leina es Docente Investigador de la Escuela de Humanidades de la Universidad Autónoma de Chiapas, México. cesar.leina@unach.mx (autor correspondiente)

² EL Dr. Leopoldo Medina Sansón es Docente Investigador de la facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia en la Universidad Autónoma de Chiapas, México. leomesh@gmail.com

³ La Dra. Guadalupe Álvarez Gordillo es Investigadora del Departamento de Sociedad y Cultura en el Colegio de la Frontera Sur, México. galvarez@ecosur.mx

⁴ El Dr. Ernesto Pérez Elizondo es Docente Investigador de la Escuela de Humanidades de la Universidad Autónoma de Chiapas, México. ernesto.unach@gmail.com

civil en México no es nueva, pues desde el año de 1985 se institucionalizó estructurando la ley general de protección civil, sin embargo, las problemáticas que atienden estas políticas públicas no están siendo mitigadas del todo, pues la presencia de cambios en el clima y medio ambiente están visibilizándose actualmente, y en algunos casos estos cambios afectan los niveles de riesgos de desastres por fenómenos naturales, los cuales son con mayor intensidad en las poblaciones humanas.

Gobernanza

El concepto de gobernanza, involucra los otros conceptos, tales como política pública, gestión, gerencia, régimen de gobierno y la participación de actores sociales, examinando los espacios donde interactúa cada uno de los conceptos mencionados para la atención a problemas específicos. La gobernanza es la ejecución de relaciones políticas en la el proceso de toma de decisiones, la aplicación y evaluar asuntos e intereses públicos (Whittingham, 2011), proponiendo un nivel de organización ideal para la oferta de servicios de calidad.

Ante la falta de legitimidad de los gobiernos para la atención de las políticas públicas este concepto propone el análisis de las interacciones entre las instituciones formales e informales para la atención de los problemas, permitiendo dotar de elementos y medios para la toma de decisiones, proponiendo la inclusión de todos los actores involucrados de manera democrática.

Por lo anterior, en materia de las políticas públicas del cambio climático y protección civil no se observa un enfoque gobernanza que permita la conducción gubernativa que contribuya a hacer frente a los problemas de gobierno con la eficacia y eficiencia en la gestión (toma de decisiones) de recursos públicos y la reestructuración de estructuras, de la organización y operación, de organismos y programas (Aguilar, 2008) en la aplicación de estas políticas públicas, es necesario prestar atención en la acción del estado desde las instituciones gubernamentales, pero también en la participación y la percepción social, ligado a la participación de la academia en la producción de conocimiento y la participación de las universidades en la formación o profesionalización de profesionales para la gestión de estos problemas.

Descripción del Método

Método del Marco analítico de Gobernanza

El Marco Analítico de Gobernanza (MAG), es un modelo adaptado por Marc Hufty, para analizar las políticas pública, la cual establece las variables de actores, normas y puntos nodales, a partir de los cuales establecen la relación de los procesos políticos, sociales e institucionales que determinan la formulación y aplicación de la política pública y las dinámicas sociales del sistema planteado (Hufty, 2008) (Martínez Leina, 2018). La gobernanza es parte de las circunstancias internas y externas del gobierno (Aguilar, 2012), para mejorar la capacidad de eficacia, eficiencia y efectividad de gestión en la toma de decisiones, lo teórico-institucional y la población, en donde el ejercicio analítico está centrado en el estado.

Los sujetos de estudio se estratificaron considerando las siguientes circunstancias:

1. Ejidos y comunidades agrarias situadas en la periferia de polos centrales de crecimiento urbano.
2. Ejidos y comunidades agrarias situadas en zonas altamente biodiversas.
3. Ejidos y comunidades situados en localidades con alto índice de marginación,
4. Ejidos y comunidades situados en localidades de zonas costeras que han debido enfrentar situaciones

catastróficas ante problemas asociadas con eventos hidrometeorológicos.

Para la recolección de la información se contó con el financiamiento del proyecto antes mencionado, como parte de un trabajo multidisciplinario con diversos bloques de análisis, tales como;

- I. Ubicación de la localidad objeto de estudio.
- II. Datos personales y socioeconómicos.
- III. Daños a la salud.
- IV. Conocimiento del cambio climático.
- V. Sección de agricultura, ganadería y pesca.
- VI. Capital natural y conservación.
- VII. Gestión de riesgos.
- VIII. Capital político.
- IX. Migración.

Sin embargo, para el presente trabajo se incluyen los bloques IV, VII y VIII, se aplicaron 1603 encuestas semi-estructuradas, tomando como unidad de análisis la familia, en 11 municipios de Chiapas y 30 localidades, ver

figura 1, los datos se recolectaron entre noviembre 2015 y marzo 2017. A su vez se realizaron 12 talleres con la participación de ejidatarios en diferentes localidades.

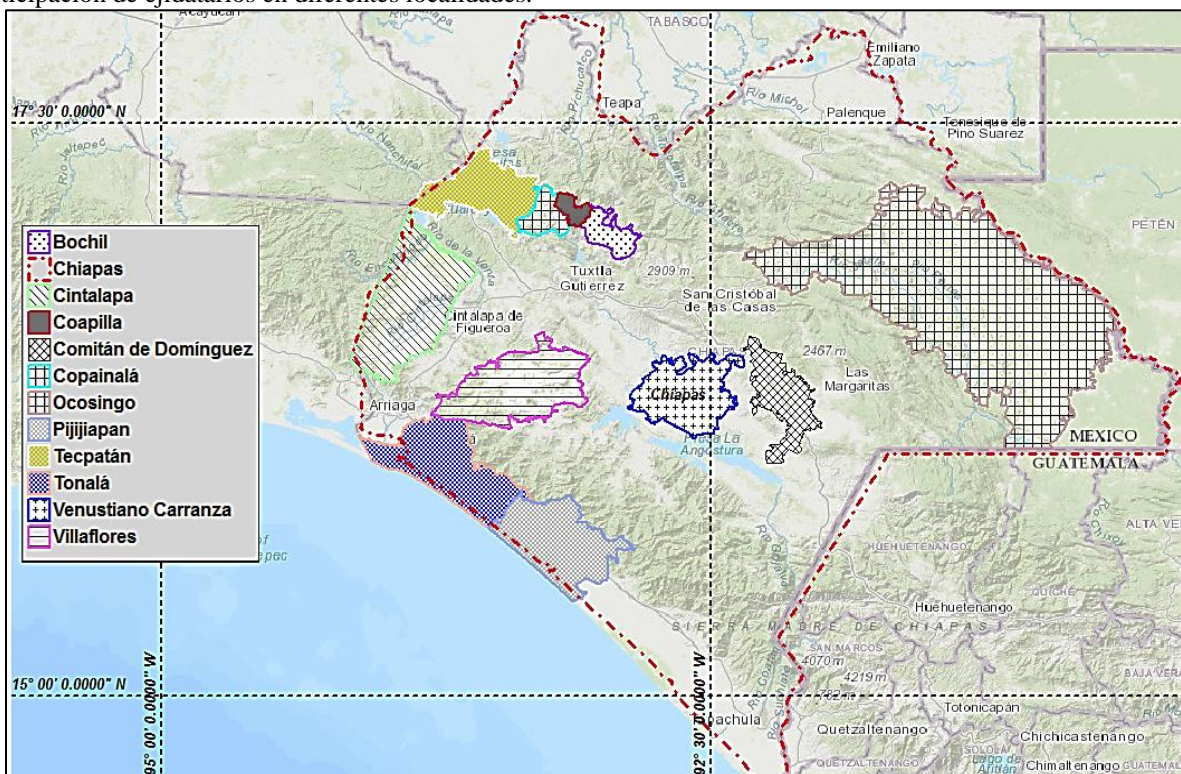


Figura 1. Localización de los municipios del área de estudio (Medina Sansón, Martínez Leina, Cruz Rueda, Zárate Jiménez, & Chávez Morales, 2019).

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados de la investigación establecen que si hay cambio climático, la percepción social de la población en un 96% de los encuestados menciona que el cambio climático ha afectado la zona en donde viven desde que eran niños, poco menos del 65% señala que estos cambios también impactan la forma de vida en las familias, pues años atrás se conocían con mejor precisión los periodos de inicio y cierre de las temporadas de lluvia o sequías, hecho que hoy se desconoce. Por lo anterior, casi el 99% considera el aumento de calor y poco menos del 75% señala que las lluvias han disminuido. La variación del cambio climático trae consigo el aumento de las temporadas de lluvias pues no se presentaban con tal magnitud de impacto como ahora, o bien, los temporales de sequía son más prolongados y estos cambios han impactado en las actividades económicamente productivas.

La población considera que las localidades están expuestas a los siguientes peligros; el 8.9% a deslizamiento de tierra, el 0.4% a erupciones volcánicas, el 5% a huracanes, el 5.5% a incendios, el 15.4% a inundaciones, el 1.9% a plagas en cultivos, el 5.2% a sismos, el 3.3% a tornados, el 1.9% a vientos fuertes y el 10.6% a sequías, un dato relevante es que el 15.2% considera que no hay exposición a peligros en su localidad y la mayoría con un 26.7% desconoce de su exposición a un peligro.

Bajo el MAG, se identifica la aplicación de las políticas públicas en materia de cambio climático y protección civil, con los mecánicos de coordinación bajo sustento legal normativo para resguardar la seguridad de las poblaciones humanas, sin embargo, para la primera política pública el 82% desconoce de los programas de gobierno que atiende este problema del cambio climático y en materia de protección civil los resultados denotan que el gobierno actual tiene una capacidad de respuesta insuficiente para hacer frente a las emergencias o desastres a pesar de los muchos años en su aplicación, el 99.9% de encuestados considera necesario capacitar a tomadores de decisiones y personal operativo, pues es deficiente la organización en la intervención de auxilio a la población.

Por lo anterior, en Chiapas se plantea la formación de profesionales a fin que atiendan la problemática con la oferta educativa de licenciatura en protección civil, maestría y doctorado con el enfoque de gestión integral de riesgos, con una formación multidisciplinaria, para la gestión integral del riesgo para alcanzar un desarrollo sostenible.

Conclusiones

Los resultados demuestran la necesidad de incluir el enfoque de gobernanza en la aplicación de estas políticas públicas, que nos permita repensar las realidades y la toma de decisiones para la construcción de las sociedades, con la participación de los tomadores de decisiones, instituciones y población en general, permitiendo superar el orden de aplicación jerárquico lineal descendente del nivel nacional a lo local-municipal, a una orientación horizontal que involucre a los actores (tomadores de decisiones y población en general), la academia y la normatividad.

A pesar de los esfuerzos del estado en la eficacia y eficiencia de las políticas sujeto a las agendas internacionales impulsadas por la Organización de las Naciones Unidas, Chiapas y México, se atiende un marco Jurídico, sin embargo, a partir del discurso de los habitantes locales persiste el reto de involucrar a la sociedad, las instituciones y los gobiernos, para el bienestar de los chiapanecos

Referencias

Aguilar V, L. F. "Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales sede México. Las políticas públicas de la nueva gobernanza democrática". 17 de julio de 2012. Consultada por Internet el 12 de febrero del 2016. Dirección de internet: <https://www.youtube.com/watch?v=bDEXkbyTRWI>

Aguilar Villanueva, L. F. "Gobernanza y gestión pública. México": Fondo de Cultura Económica. 2008.

CENAPRED. Centro Nacional de Prevención de Desastres. "Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México, Atlas Nacional de la República Mexicana", D.F.: Secretaría de Gobernación. 2001.

McMullen, C and Jabbour, J. "Climate change science compendium". New York: UNEP. 2009.

Hufty, M. "Una propuesta para concretizar el concepto de gobernanza: el Marco Analítico de la Gobernanza". 2008. Consultada por Internet el 06 de febrero del 2016. Dirección de internet: http://graduateinstitute.ch/files/live/sites/iheid/files/sites/developpement/shared/developpement/projets/GREG/publ_GREG/MarcoAnaliticoE.pdf

Martínez Leina, C. A. "Política pública y Gobernanza: un aporte conceptual para la investigación de la infancia y adolescencia". En M. Plascencia González, C. Alba Villalobos, & K. Núñez Patino, "Infancias y su visibilidad: Experiencias desde la investigación" (págs. 187-203). Tuxtla Gutiérrez: Historia Herencia Mexicana Editorial, S. de R.L. de C. V. 2018.

Medina Sansón, L., Martínez Leina, C. A., Cruz Rueda, E., Zárate Jiménez, S., & Chávez Morales, P. "Problemas relevantes en las respuestas adaptativas sociales y las políticas públicas ante los efectos del cambio climático y ambiental en el estado de Chiapas, México". En J. Mora Aliseda, R. Alexandre Castro, & S. Neves Lousada, "Ordenación del espacio: ciudades inteligentes, turismo y logística" (págs. 429-434). España: Aranzadi, S. A. U. 2019.

PCCCH. "Plan de Acción ante el Cambio Climático en Chiapas", Gob. De Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. 2011. Consultada por Internet el 14 de enero del 2017. Dirección de internet: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/316394/PACC_Chiapas-compressed.pdf

Pilkey, O and Pilkey, K. "Global Climate Change". A primer. Durham and London: Duke University Press. 2011.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. "Climate Change Starter's Guidebook". Francia. 2011.

Whittingham Munévar, M. V. "¿Qué es la gobernanza y para qué sirve?". Revista Análisis Internacional (Cesada a Partir De 2015), (2), 219-236. 2011. Consultada por internet en febrero de 2017. Dirección de internet: <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/RAI/article/view/24>

Notas Biográficas

El **Dr. César Aramis Martínez Leina**. Este autor es profesor de pregrado y posgrado de la Escuela de Humanidades de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), México. Terminó sus estudios de maestría en Estudios Culturales y el doctorado en Estudios Regionales en la UNACH, ha participado como evaluador de Programas Educativos de Pregrado en Chiapas, por la Dirección de Gestión de la Calidad de la UNACH.

El **Dr. Leopoldo Medina Sansón**. Es profesor de tiempo completo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Chiapas, maestro en Ciencias y doctor en Ciencias por el Colegio de Posgraduados, Montecillo, México, integrante del núcleo académico básico del Doctorado en Estudios Regionales de la UNACH, en otras instituciones ha participado como docente invitado, de tres proyectos de investigación financiados por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La **Dra. Guadalupe Álvarez Gordillo**. Es profesora de tiempo completo del Colegio de la Frontera Sur, directora del Departamento de Sociedad y Cultura, maestra en Ciencias de la Salud por la Universidad de Guadalajara y doctora en Ciencias Biológicas y de la Salud, Ha participado como responsable técnico de diversos proyectos financiados por el Fondo Institucional de Fomento regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, Consejo Estatal de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico de Campeche y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

El **Dr. Ernesto Pérez Elizondo**. Es profesor de pregrado y posgrado de la Escuela de Humanidades de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH), México. Terminó sus estudios de maestría en Educación y el doctorado Ciencias, es integrante del Cuerpo Académico Infancia y juventud en contextos de diversidad.

Apéndice

Encuesta aplicada a la población en general

IV. Conocimientos sobre el Cambio Climático

- 26.- ¿Ha cambiado el clima en la zona desde que usted era niño?
- 27.- ¿Ha cambiado en algo la forma de vida de su familia por el cambio en el clima?
- 28.- ¿Considera que el calor ha aumentado con el paso de los años?
- 29.- ¿Desde hace cuantos años considera que el calor viene aumentando?
- 30.- ¿Considera que han cambiado las lluvias?
- 31.- ¿Qué cambios reconoce en las lluvias?
- 32.- ¿En qué años considera que comenzaron a darse cuenta en los cambios de comportamiento de las lluvias?
- 33.- ¿a qué actividad económica se dedica principalmente?

VI. Gestión de riesgos

- 63. ¿Qué emergencias o desastres ha habido en su localidad?
- 64 ¿A qué riesgos se exponen después de las emergencias mencionadas?
- 65 ¿En qué medida considera usted que los desastres mencionados impactan a su familia?
- 66.- ¿Qué tipo de daños ha sufrido en su hogar a causa de los desastres?
- 67.- ¿Recibió usted algún tipo de ayuda por la afectación?
- 68.- Pese a que ha sufrido daños debido a los desastres ¿por qué sigue viviendo usted aquí?
- 69.- ¿Considera usted que el cambio climático y ambiental han cambiado la intensidad de los desastres?
- 70.- ¿Existen brigadas de Protección civil en su localidad?
- 71.- ¿Conoce usted cuales son las tareas de protección civil?
- 72.- ¿Conoce usted algún plan o programa de atención de riesgos de desastres en su localidad?

VII. Capital político

- 73.- En su opinión ¿el gobierno municipal tiene la capacidad para hacer frente a los desastres?
- 74.- ¿Califique la gestión de las autoridades locales ante un desastre?
- 75.- ¿Cómo es la relación de la comunidad con el gobierno municipal para la atención de los desastres?
- 76.- ¿El gobierno municipal escucha las propuestas de la comunidad?
- 77.- ¿Conoce usted la ley, normativa o reglamento con referencia al cambio del clima?
- 78.- ¿Conoce algún programa de gobierno que atienda el cambio climático?
- 79.- ¿Cree usted que lo que hacen las autoridades sobre el cambio climático es suficiente para su atención?

ANÁLISIS DEL FENÓMENO DEL LIDERAZGO EN UNA MICROEMPRESA: ESTILO Y EFECTO DEL LIDERAZGO

Myrna Guadalupe Martínez Lucio MEO¹, Dr. José Ángel Hernández Rodríguez²,
Mtra. María Gabriela Muñoz Guillén³

Resumen—Presentamos aquí, los resultados de una investigación cuyo objetivo, a partir del análisis del comportamiento y conducta de dos individuos, co-dueños de una microempresa, fue conocer el estilo de liderazgo imperante en la misma. Para tal efecto se utilizaron tres instrumentos de investigación, el primero, el Test de Kurt Lewin, el cual se le aplicó a nueve miembros de la microempresa lo cual permitió identificar tres estilos diferentes de liderazgo: El dictatorial, el democrático y el estilo Laissez faire, también conocido como estilo liberal. Como segundo y tercer método se utilizó la entrevista y la observación directa respectivamente. Se discuten las implicaciones de los hallazgos para los Estudios Organizacionales y el desempeño de la empresa según los correspondientes estilos de liderazgo.

Palabras clave—Liderazgo, microempresa, estilos, organizaciones.

Introducción

Esta investigación aborda el Liderazgo como fenómeno social con un enfoque meramente organizacional, perspectiva que ha sido poco estudiada en comparación con otras perspectivas como la económica y administrativa, que hacen énfasis en lo cuantitativo y que obedecen a una visión funcionalista, en tanto la perspectiva de los estudios organizacionales, reconociendo la existencia de relaciones complejas, incluso conflictos originados de forma natural, propios de una organización empresarial y su estructura (De la Rosa, 2015), es vista como un grupo de individuos donde existen ambientes, culturas y patrones latentes que producen resultados para la sociedad, así como para los miembros que las integran y para ellas mismas.

Bajo la óptica anterior el liderazgo sólo cobra sentido dentro de un grupo, por ende su significado, según algunos autores, ha evolucionado en el tiempo de igual forma que los contextos. Para Amaya (1996) se ha modificado de acuerdo con los cambios en el desarrollo humano, generando como lo menciona Stogdill (1974) tantas definiciones como personas, de tal forma que, más que definirlo, se han aperturado características y atributos que le dan cierto significado, por ejemplo: carisma, compromiso, madurez, conocimiento, toma de decisiones. Maureira (2004) considera que es un tema estudiado en las organizaciones, pero inacabado. En ese sentido este trabajo representa una oportunidad para analizar el fenómeno del liderazgo al interior de una microempresa, particularmente los comportamientos, prácticas y actividades que exhiben dos individuos, propietarios de una pequeña organización, involucrados en una serie de interacciones inherentes a su trabajo, funciones e intereses.

Descripción del Método

Se privilegió el método del estudio de caso para realizar un análisis completo de los aspectos de liderazgo al interior de la microempresa. El corpus de datos se sustentó en la recopilación de información mediante tres instrumentos: aplicación del test Kurt Lewin, la entrevista y la observación directa. El test de Kurt Lewin se aplicó a la totalidad de la población: dos ápices estratégicos, un staff de apoyo, cuatro miembros de la tecno estructura y dos del núcleo de operaciones. Este instrumento evalúa las características de liderar de un individuo a partir de una serie de preguntas que, al agruparse permiten conocer el estilo de liderazgo al que corresponde su comportamiento dentro de la microempresa.

Las entrevistas, semi estructuradas y abiertas, fueron realizadas de forma personal a cada uno de los dos miembros, fuera de las instalaciones de la organización, ambas en fechas diferentes, iniciando con el miembro de mayor antigüedad en la microempresa.

¹ Myrna Guadalupe Martínez Lucio es egresada de la Maestría en Estudios Organizacionales UAM-Iztapalapa y profesora de la Universidad del Valle de México y la Universidad ICEL myrnmartinezlucio@yahoo.com.mx

² José Ángel Hernández Rodríguez es Profesor en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco. hrja@azc.uam.mx

³ María Gabriela Muñoz Guillén es Profesora en la Unidad Académica Profesional Cuautitlán Izcalli de la Universidad Autónoma del Estado de México gaby.munos.guillen@gmail.com (autor corresponsal)

Como parte del trabajo de campo se realizaron visitas aleatorias a las instalaciones de la empresa, así como al sitio de trabajo donde la empresa prestaba sus servicios de consultoría al momento de la investigación, obteniéndose información del comportamiento de ambos individuos y sus colaboradores en su entorno laboral.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

En este trabajo investigativo se estudió la práctica del liderazgo en una pequeña organización por parte de sus dueños, implicados en una serie de interacciones inherentes a su trabajo. La empresa, compuesta por 12 personas de base y con una plantilla que se incrementa según la demanda de sus servicios, se dedica a la consultoría especializada en la solución de problemas en redes hidráulicas. El despacho, fundado en 1994, actualmente tiene una razón social diferente a la original. Nos interesó investigar cual es la naturaleza del estilo de liderazgo de los dueños y, como dichas prácticas influyen en la forma en que se realizan las actividades en la organización. Los resultados de la investigación se basan en la aplicación del test Kurt Lewin a ambos dueños 1A y 2B observándose polos totalmente opuestos en el comportamiento de ambos individuos. Si bien los estudios realizados por Lewin (1939) confirieron mayor efectividad al estilo de liderazgo democrático, el cuestionario deja ver el efecto que se produce al existir dos individuos que, formalmente, lideran de forma distinta; por un lado un estilo autocrático basado en la hostilidad y el individualismo (líder 1A) y por el otro lado, un estilo democrático e incluyente hacia todos los miembros de la organización (líder 2B), propiciando un clima organizacional, si bien no extraordinario, al menos, hasta el momento de la investigación, permitiendo el desempeño de sus funciones y el logro de sus objetivos.

Por otro lado, en las visitas a la organización se volvieron a observar dos formas distintas de liderazgo que, de acuerdo a Lewin (1939), inducen el comportamiento de los individuos. Empíricamente se visualizó un trinomio: Acción, cooperación e imposición, observados claramente en los miembros de la organización sometidos al estilo autoritario de uno de sus líderes (1A), mostrando poca iniciativa y bastante agresividad, sin embargo cumpliendo con sus actividades y entregando los resultados esperados, así también reconociendo, formalmente, la autoridad del líder legitimándola con su obediencia inmediata y sin negación.

Con respecto al otro líder (2B) se observaron relaciones estables, sin tensión, reconociéndole sus habilidades y aceptando las críticas de éste hacia ellos sin dificultad, sosteniendo relaciones interpersonales sanas y de cooperación con sus compañeros, mostrando iniciativa al actuar, motivados y más productivos, con un sentido de responsabilidad independiente, rasgos propios de un estilo calificado como democrático. Lewin (1939) desarrolló y orientó sus estudios sobre el liderazgo democrático cuya característica es la participación activa, postulándose como el más eficiente dentro de los tres estilos más comúnmente considerados en el ambiente de las organizaciones, sin embargo, en la microempresa se observa una tendencia equilibrada hacia dos estilos de liderazgo que, por sus características, son opuestos pero complementarios: autoritario y democrático.

Adicionalmente, los resultados arrojados por el test Kurt Lewin modifican la hipótesis que nos advertía, empíricamente, al individuo 1A como un líder nato, natural y con tendencia al líder eficiente, en tanto la información proporcionada por los miembros de la microempresa han despejado la visión que se mantenía del individuo 2B, en virtud de considerarse autoritario, sin embargo, recibe mayor preferencia que el individuo 1A. Es importante mencionar que el estilo de liderazgo que se practica es democrático conforme las precisiones de los integrantes del staff de apoyo, tecno estructura y núcleo de operación de la organización.

Conclusiones

De acuerdo con las teorías estudiadas ningún estilo se define como óptimo, sino que cada uno puede ser adecuado según las características de la situación así lo ameriten. En algunos casos y ante situaciones específicas el ejercicio del liderazgo se cristaliza por influencia del ambiente interpersonal. De hecho, un mismo líder puede emplear diferentes estilos de liderazgo. En este sentido, el liderazgo, como concepto polisémico no encuentra aún una teoría que lo defina totalmente para los diversos contextos de la vida de las organizaciones. Lo que sí es un hecho es que el liderazgo tiene fuertes implicaciones en la cultura organizacional y en la gestión de la microempresa, exigiendo el desarrollo de capacidades y habilidades que permitan un mayor entendimiento entre los integrantes, fomentar el trabajo en equipo, implementar visiones compartidas, aprender de la experiencia y de los errores.

El ejercicio del liderazgo es una función esencial en las organizaciones ya que es un medio de influencia entre sus colaboradores y la dirección del trabajo que realizan de forma conjunta e integrada hacia un mismo objetivo.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en factores tales como ampliar el análisis de los aspectos de mayor acuerdo y desacuerdo, según el cuestionario de Kurt Lewin y averiguar sus efectos en el ambiente de la organización. Los aspectos verbales y paraverbales de los directivos y sus

efectos en la percepción de los colaboradores. Hoy día se dispone de modernos instrumentos de investigación, la video grabación de las reuniones de trabajo permitiría observar las posturas físicas y los gestos de los directivos y empleados y averiguar su relación con el particular estilo de gestionar de los dueños.

Referencias

Acevedo Ibáñez, A. (1988), El proceso de la entrevista: conceptos y modelos, México, Limusa.

Amaya, M. (1996). *Dinámica del Liderazgo en las Organizaciones*. Tesis: Universidad Santo Tomás.

Anand, N. & R. Daft (2007), What is the right organizations design, *Organizational Dynamics*, Vol. 36, No. 4, pp. 329-344.

Clegg, Stewart, Cynthia Hardy y Walter R. Nord (Edi.) (1996), *Handbook of Organization Studies*, SAGE, Gran Bretaña.

Daft, Richard (2006), La experiencia del liderazgo. Editorial Thomson. 3ra Edición. España.

Daft, Richard (2011), Fundamentos de la estructura de la organización, en *Teoría y diseño organizacional*, México, Thompson Editores, pp. 88-138.

Derray, A. et A. Lusseault (2006), Typologie des structures, dans *Les structures d'entreprise*, Paris, Elipses, pp. 39-48.

Escandón, B. Diana, Hurtado Andrea (2016), Influencia de los estilos de liderazgo en el desempeño de las empresas exportadoras colombianas, *Estudios Gerenciales*, Universidad Icesi, pp. 137-14.

Garriga, Martínez, F., Barquero, J.D. (2008), Liderazgo y reputación: El éxito no llega por casualidad. Palma de Mallorca: Furtwangen Editores.

Goldhaber, Gerald (1994), *Comunicación Organizacional*, Ed. Diana, México, Sexta impresión, pp. 30-31

Goleman, Daniel (2013), *Liderazgo el poder de la inteligencia emocional*, B grupo Z, pp. 162.

Gómez, Guillermo (1994), *Planeación y Organización de Empresas*, 8ª Edición, Edit. McGraw-Hill, México, p. 191.

Hall, R. (1996), La estructura organizacional: sus formas y resultados, *Organizaciones: estructuras, procesos y resultados*, México, Prentice-Hall, pp. 50-91.

Hall, R. (1996), Estructura organizacional: explicaciones, *Organizaciones: estructuras, procesos y resultados*, México, Prentice-Hall, pp. 92-118.

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación* (5ª. Ed.). México: McGraw Hill.

Hersey, P. and Blanchard, K.H. (1969). Life cycle theory of leadership: Is there a best style of leadership? *Training and Development Journal*, 33 (6): 26-34.

Katz & Kahn (1995). *Psicología Social de las Organizaciones*. México: Trillas.

Kreitner, R. &. (1997). *Comportamiento de las Organizaciones*. Madrid: McGraw Hill.

Kotter, J. P. (1990), La verdadera labor de un líder, Bogotá, Grupo Editorial Norma.

Lupano, M., Castro A. (2003). *Estudios sobre liderazgo. Teorías y evolución*.
En: <http://www.palermo.edu/cienciassociales/publicaciones/pdf/Psico6/6Psico%2008>.

McGregor, Douglas (1987), El aspecto humano de las empresas, México, Diana.

Mintzberg H. (1989), *Mintzberg y la dirección*, Madrid, Días de Santos Ediciones, pp. 109-297.

Robbins, S. (2009). *Comportamiento Organizacional. Teoría y práctica*, México: Pearson Educación.

Ruíz, González, M. (2003), La encrucijada del líder: el liderazgo en las organizaciones, Madrid: International Thomson, Cop.

Sánchez E., A. Rodríguez (2010), 40 años de la Teoría del Liderazgo Situacional: una revisión en *Revista Latinoamericana en Psicología*, Vol. 42, España pp. 25-39.

Sánchez, Vázquez, J. F. (2010), *Liderazgo: Teorías y aplicaciones*, Salamanca: Publicaciones de la Universidad Pontificia de Salamanca. Demiurgo Colecciones.

Sayles, Leonard R. (1982), *Liderazgo: Estilos y técnicas: Cuáles son y cómo aplicarlos para alcanzar el éxito*, México: McGraw-Hill, Cop.

Taylor, Frederick (1985), *Principios de Administración Científica*, México, Herrero Hermanos.

Weber, Max (1991), *¿Qué es la Burocracia?* Editorial Leviatán, Buenos Aires.

Wendell L. French y Cecil Bell Jr. (1979), *Desarrollo organizacional. Intervenciones de equipo. Clasificación de las intervenciones del DO*. Quinta edición Diana, pp. 166 -167.

Apéndice A. Test de Kurt Lewin.

A continuación, se muestra test de Lewin Kurt aplicado a los miembros de la microempresa:
Las respuestas que proporcione serán manejadas con absoluta confidencialidad, puede otorgar su nombre, según usted decida y externe.

Miembro:	Lugar:
Fecha:	Aplicó:
Objetivo: Evaluar las características de liderar del individuo 1-A para conocer el estilo de liderazgo al que corresponde su comportamiento dentro de la microempresa.	

Instrucciones: Deben de contestarse todas las *preguntas* sin tachaduras. De las siguientes oraciones marque con una **A** si está de acuerdo y la **D** si está en desacuerdo en ningún caso ambos.

Pregunta	A	D
1. Un mando que mantiene relaciones amistosas con su personal le cuesta imponer disciplina.		
2. Los empleados obedecen mejor los mandos amistosos que a los que no lo son.		
3. Los contactos y las comunicaciones personales deben reducirse a un mínimo por parte del jefe. El mando ha de mantener los mínimos contactos y comunicaciones personales con sus subordinados.		

4. Un mando debe hacer sentir siempre a su personal que él es el que manda.		
5. Un mando debe hacer reuniones para resolver desacuerdos sobre problemas importantes.		
6. Un mando no debe implicarse en la solución de diferencias de opiniones entre sus subordinados.		
7. Castigar la desobediencia a los reglamentos es una de las formas más eficientes para mantener la disciplina.		
8. Es conveniente explicar el porqué de los objetivos y de las políticas de la empresa.		
9. Cuando un subordinado no está de acuerdo con la solución que su superior da a un problema, lo mejor es pedir al subordinado que sugiera una mejor alternativa y atenerse a ella.		
10. Cuando hay que establecer objetivos, es preferible que el mando lo haga solo.		
11. Un mando debe mantener a su personal informado sobre cualquier decisión que le afecte.		
12. El mando debe establecer los objetivos, y que sean los subordinados los que se repartan los trabajos y determinen la forma de llevarlos a cabo.		
13. Usted considera que octubre es el mejor mes para hacer ciertas reparaciones. La mayoría de los trabajadores prefiere noviembre. Usted decide que será octubre.		
14. Usted considera que octubre es el mejor mes para hacer las reparaciones en la planta. Un subordinado dice que la mayoría prefiere noviembre. La mejor solución es someter el asunto a votación.		
15. Para comunicaciones diarias de rutina, el mando debe alentar a sus subordinados a que se pongan en contacto con él.		
16. En grupo rara vez se encuentran soluciones satisfactorias a los problemas.		
17. Si dos subordinados están en desacuerdo sobre la forma de ejecutar una tarea, lo mejor que puede hacer el mando es llamar a los dos a su despacho y buscar una solución entre los tres.		
18. Los empleados que demuestren ser competentes no deben ser supervisados.		
19. Cuando se discuten asuntos importantes, el supervisor no debe permitir al subordinado que manifieste sus diferencias de opiniones, excepto en privado.		
20. Un mando debe supervisar las tareas de cerca, para tener oportunidad de establecer contactos y dirección personal.		
21. Si dos subordinados están en desacuerdo sobre la forma de ejecutar una tarea, el mando debe pedirles que se reúnan para que resuelvan sus diferencias y que le avisen del resultado.		
22. Un buen mando es aquél que puede despedir fácilmente aun subordinado cuando lo crea necesario.		
23. Lo mejor que puede hacer un supervisor al asignar un trabajo es solicitar a subordinado que le ayude a preparar los objetivos.		
24. Un superior no debe preocuparse por las diferencias de opinión que tenga con su personal. Se atiene al buen juicio de sus subordinados.		
25. Un subordinado debe lealtad en primer lugar a su superior inmediato.		
26. Cuando un subordinado critica a su superior, lo mejor es discutir dichas diferencias en forma exhaustiva.		
27. Al superior le basta obtener datos de cada unidad bajo su supervisión para comparar resultados y detectar fácilmente las deficiencias.		
28. Cuando se fijan objetivos, un mando no debe confiar mucho en las recomendaciones de sus subordinados.		
29. Cuando se tienen que fijar objetivos, el supervisor debe fijarlos de preferencia a través de una discusión amplia con los subordinados inmediatos.		
30. Son los subordinados mismos quienes deben procurarse adecuada información para su autocontrol.		

**Apéndice B:
Formato de Entrevistas.**

Tipo: estructurada.

El objetivo de la presente entrevista es conocer la percepción que tienen los miembros de la empresa respecto al liderazgo que ejercen los dueños a fin de recopilar información para conocer el estilo de liderazgo de ambos individuos:

Las respuestas que proporcione serán manejadas con absoluta confidencialidad, puede otorgar su nombre, un alias o simplemente contestar bajo anonimato según usted decida.

Lugar de aplicación de la entrevista:		Duración de la entrevista: 90 mins.
Realizo:		
Edad: <input type="checkbox"/> A. 24 años y menor <input type="checkbox"/> B. Entre 25 y 29 <input type="checkbox"/> C. Entre 30 y 39 <input checked="" type="checkbox"/> D. 40 años y mayor	Tiempo trabajando en CAVHI: <input type="checkbox"/> A. Menos de 1 año <input type="checkbox"/> B. 1 a 4 años <input checked="" type="checkbox"/> C. 5 a 9 años <input type="checkbox"/> D. 10 años y más	Trabajador estable: <input checked="" type="checkbox"/> A. Si <input type="checkbox"/> B. No <input type="checkbox"/> C. No sabe <input type="checkbox"/> D. 10 años y más

PREGUNTAS.

De introducción:	Lenguaje Kinestésico	Observaciones
1. A qué se dedica la microempresa en la que usted trabaja		

2. ¿Cómo llegó a trabajar aquí?		
3. ¿Qué sabe acerca de la empresa?		
4. ¿Qué le atrae de ella?		
5. Describa un día típico en su trabajo		
De estudio:	Lenguaje Kinestésico	Observaciones
6. ¿Qué relaciones piensa debe haber entre un superior y su colaborador inmediato?		
7. ¿Cómo reacciona habitualmente frente a sus superiores?		
8. ¿Cómo describiría su relación con los superiores?		
9. ¿Con qué tipo de superior le gustaría trabajar?		
10. ¿Qué es ser un líder para Usted?		
11. ¿Se considera un líder o un seguidor? ¿Por qué?		
De investigación:	Lenguaje Kinestésico	Observaciones
12. ¿Qué relaciones piensa debe haber entre un superior y su colaborador inmediato?		
13. Le gusta el trabajo que desempeña.		
14. Sobre su habilidad para hacer su trabajo		
15. La atmósfera en su sitio de trabajo es:		
16. ¿Sabe usted quién es su jefe inmediato?		
17. ¿Qué tan bien le mantiene informado su jefe inmediato sobre las políticas, planes y desarrollo de la compañía?		
18. ¿Qué cargo desempeña su superior jerárquico inmediato?		
19. La actitud de su superior jerárquico hacia usted personalmente, él es:		
20. ¿Cómo mantiene la disciplina de los empleados?		
21. Si usted tiene una queja, como es recibida usualmente		

22. Yo pienso que mi jefe inmediato		
23. ¿Qué tan bien él explica las nuevas cosas a los empleados?		
24. ¿Su jefe inmediato está comprometido con aspectos de Organización, Orden y Limpieza?		

- 1** Por último, qué tipo de liderazgo muestra tu superior jerárquico:
- A** () Es una persona reactiva, a la que hay que decirle qué hacer
- B** () Tiene visión y sus subordinados suelen seguirle, pero le falta conocimiento y planificación.
- C** () Los subordinados suelen seguir el camino que señala, aunque a veces no estén de acuerdo
- D** () Señala generalmente el camino a seguir, y los subordinados se orientan con su visión.
- () Lo siguen, aunque a veces no estén totalmente de acuerdo
- E** () Señala todo el tiempo el camino a seguir. Su accionar es transparente. Obtiene la aceptación total de los subordinados.

PROCESAMIENTO DE IMÁGENES IN-SITU PARA LA LOCALIZACIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EMPLEANDO UN VEHÍCULO AÉREO NO TRIPULADO

Ing. José Benjamín Martínez Martínez¹, Dr. Octavio Rico Álvarez².

Resumen— Los incendios forestales son uno de los siniestros con más daños colaterales en el mundo, debido a esto, se han propuesto diferentes técnicas de análisis y combate ante este problema. Examinando los sistemas existentes de detección y localización de incendios, este artículo presenta una aplicación de algoritmos utilizados para la detección de fuego implementado en un sistema embebido, a través de un vehículo aéreo no tripulado (UAV), que inspeccione periódicamente en bosques para la detección de fuego por medio de visión artificial, realizando el procesamiento en tiempo real para generar una alerta y poder determinar el lugar donde se esté efectuando el conato.

Palabras clave—incendios, algoritmos, detección, UAV, visión.

Introducción

La localización e identificación de incendios que es base fundamental de esta artículo es de gran importancia, ya que tan solo en estos meses de enero a abril de 2019 se han presentado 2,097 incendios forestales en 29 entidades federativas con una superficie afectada de 43, 088 hectáreas de acuerdo a los datos presentados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), teniendo un mayor registro de incendios en el Estado de México, Michoacán, Puebla, Guerrero, Oaxaca y Chiapas sin contar que la temporada más crítica donde suceden estos siniestros se intensifica durante los meses de abril, mayo y junio para las regiones del sureste, centro, occidente, norte y noroeste del país, siendo este proyecto una gran herramienta para el combate que realizan las diferentes instancias de gobierno contra los incendios forestales.

Una de las cuestiones cruciales en la detección de humo y fuego es la tecnología con la que se identifican estas variables. Los principales enfoques son por medio de imágenes de espectro visible, estos se basan en contraste o textura o movimiento. Se limita en operar únicamente durante el día. Debido a esto se utilizan opciones alternas como cámaras térmicas.[2] Es necesario el desarrollo de un sistema robusto que permita identificar un incendio en fase de propagación de forma precisa. El sistema debe de ser capaz de discernir entre las variables que se encuentren en el área donde se localice el incendio y no enviar falsas alarmas. De acuerdo a las devastaciones que causan los incendios en los bosques y a las problemáticas que se tienen con los sistemas actuales de detección de fuego, este trabajo propone un método para detección de incendios y llamas localizándolos por medio del procesamiento de imágenes. El (UAV) utiliza una cámara de alta definición para monitorear espacios grandes y abiertos, localizando el fuego por el modelo de color para la clasificación de flama por pixel, además de analizar el movimiento de las llamas, ambas técnicas proveen un poder discriminatorio de las regiones de fuego maximizando su escrutinio.

Por medio de un UAV con control incorporado se podrá construir imágenes nítidas las cuales serán procesadas y se detectarán flamas a una altura de vuelo promedio de 2 a 5 metros, localizando incendios en tiempo real y poder determinar su ubicación por medio de GPS donde se encuentra ubicada esta actividad.

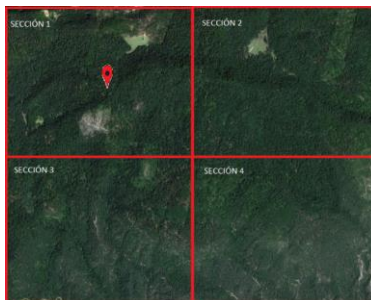


Figura1. Proyección del método de localización del sistema.

¹ Ing. José Benjamín Martínez Martínez, Alumno de Maestría en Ciencia y Tecnología en Mecatrónica, Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI, Querétaro, Querétaro. jmartinez@posgrado.cidesi.edu.mx

² Dr. Octavio Rico Álvarez, Profesor-Investigador, Posgrado en Desarrollo de sistemas embebidos y electrónica. Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial, CIDESI, Querétaro, Querétaro. octavio.rico@cidesi.edu.mx

Descripción del Método

Una imagen digital es una matriz de números bidimensionales (o superior) generalmente enteros que representan un objeto o escena, por lo tanto, el procesamiento de imágenes se puede definir como someter dicha imagen a una serie de operaciones para obtener un resultado deseado. Los algoritmos de procesamiento de imagen involucran la repetición de operaciones sobre grandes cantidades de datos. Dependiendo de las características que se necesiten analizar en una imagen es el algoritmo que se implementa. Dentro de las principales aplicaciones se encuentra la identificación de un objeto específico, indicando su posición, tamaño o simplemente su presencia. Un sistema en tiempo real, es aquel, en el que la respuesta a un evento debe ocurrir dentro de un tiempo específico, de lo contrario se considera que el sistema ha fallado (Dougherty y Laplante, 1985).

En perspectiva, un sistema de imágenes en tiempo real es uno que captura imágenes continuamente, analiza esas imágenes para obtener algunos datos, y luego utiliza esos datos para controlar alguna actividad. Todo el procesamiento debe ocurrir dentro de un tiempo predefinido (a menudo, pero no siempre, la velocidad de fotogramas capturan toda la imagen). Un sistema que no es en tiempo real puede tener componentes que son en tiempo real. Si bien los píxeles faltantes pueden hacer que la calidad de una imagen se deteriore (lo que implica un tiempo real suave), la pérdida de calidad puede tener un impacto negativo significativo en el rendimiento de la aplicación de imágenes (lo que implica que la captura de imágenes es una tarea difícil en tiempo real).

En el caso de la captura y visualización de imágenes, las fechas límite son del orden de decenas de nanosegundos, lo que requiere que dichos componentes se implementen en hardware. El requisito para que todo el algoritmo de procesamiento de imágenes tenga un tiempo de ejecución limitado implica que cada operación también debe tener un tiempo de ejecución limitado.

El paralelismo lógico reutiliza el mismo bloque funcional muchas veces dentro de una operación, se explota ejecutando cada instancia del bloque de funciones, en paralelo empleando efectivamente los bucles internos como se muestra en la figura 12. Un filtro lineal o convolución multiplica los valores de pixel dentro de una ventana por un conjunto de pesos o coeficientes de filtro, esto se repite muchas veces como un ejemplo de paralelismo clásico. Uno de los cuellos de botella comunes en el procesamiento de imágenes es el tiempo y el ancho de banda necesarios para leer la imagen de la memoria y escribir la imagen resultante, el procesamiento de secuencias explota esto para convertir el paralelismo espacial en uno temporal, es decir, la imagen se lee y se escribe secuencialmente usando la descomposición de tramas a menudo a una velocidad de un pixel por ciclo de reloj.

Los sistemas de procesamiento de imágenes basados en hardware son muy rápidos pero su mayor problema es su relativa inflexibilidad, una vez configurados, realizan su tarea muy bien, pero es difícil, reconfigurar estos sistemas si la naturaleza de la tarea cambia. Los FPGA modernos tiene ahora suficiente recurso para permitir la implementación de aplicaciones completas en un solo FPGA, dado que implementa la lógica requerida por una aplicación al construir hardware separado para cada función, son inherentes paralelos, lo que los convierte en una opción ideal tanto en dimensiones como costo de energía una opción ideal para sistemas embebidos en tiempo real.

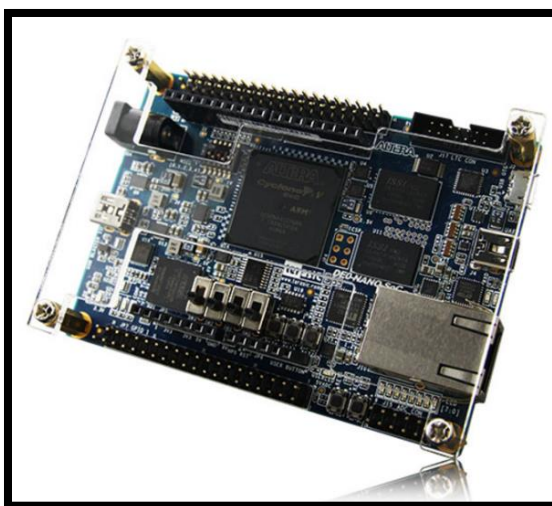


Figura 2. Tarjeta de desarrollo Atlas-SoC Kit.

Para la primera etapa en el procesamiento de imágenes se ejecuta un algoritmo de realce para destacar las características que son de interés dentro de la imagen. Para esto se pueden aplicar técnicas tal como: modificación en escala de gris, filtro pasa bajas, filtro pasa altas, filtrado adaptivo, ajuste de pixel fuera de rango, procesamiento en dominio de densidad, o transformación con falso color, o pseudo color. En el caso en que durante el análisis de los datos se observen inconsistencias, es necesario realizar un algoritmo para restauración de la imagen. Estos pueden ser: filtrado inverso, filtro por mínimos cuadrados, filtros iterativos, filtro Wiener, uso de wavelet, deconvolución.

Cuando los datos de la imagen a analizar ya han sido acondicionados, se realiza la detección del objeto o características que son de interés. Los algoritmos para detección dependen de lo que se necesite resaltar. Se puede realizar una detección de bordes, para delimitar el objeto de interés, esto basado en la intensidad del pixel, o utilizando operadores clásicos (Sobel, Prewitt, Kirsh, Hough), cruce por cero (Laplaciano, segunda derivada direccional), o elementos Gaussianos (Canny, Shen-Castan), el número de datos de salida es menor y se aplica algún otro algoritmo para posterior análisis o acción.

El proceso de desarrollo de una aplicación de procesamiento de imágenes embebidas, implica cuatro pasos o etapas principalmente.

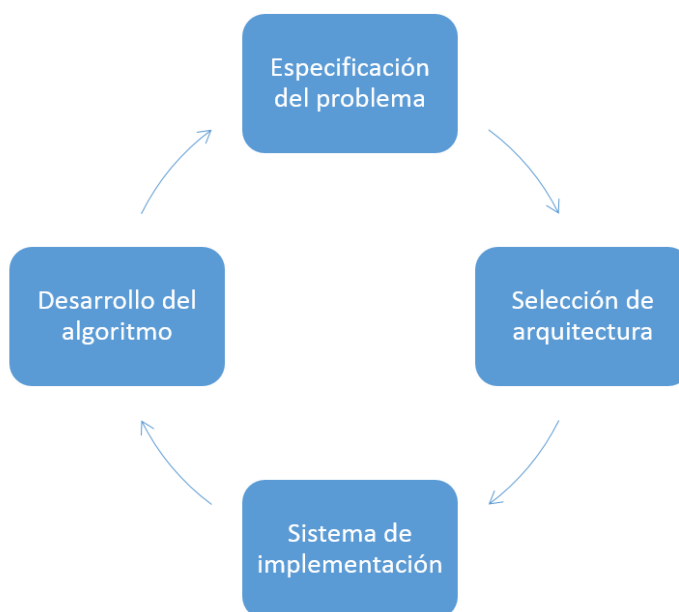


Figura 3. Proceso de desarrollo de procesamiento de imágenes.

Para comenzar con la prueba de los algoritmos de procesamiento de imágenes, en la detección de incendios, se utiliza en primera instancia una plataforma de software matemático (MATLAB). La ventaja de utilizar esta plataforma es que dada su versatilidad, las imágenes se pueden segmentar rápidamente para su análisis y mejorar el algoritmo. El primer algoritmo a comprobar es el propuesto por Turgay, el cual se basa en el modelo de color para la clasificación de flama por pixel. Este algoritmo utiliza el espacio de color YCbCr para separar la luminancia de la crominancia de forma efectiva. El autor reporta 99% de detección de fuego.

La matriz de transformación utilizada en el algoritmo anterior es la siguiente:

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.2568 & 0.5041 & 0.0979 \\ -0.1482 & -0.2910 & 0.4392 \\ 0.4392 & -0.3678 & -0.0714 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 16 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix}$$

En donde Y es la luminancia, Cb y Cr son la Crominancia Azul y Crominancia Roja. Al separar estos tres elementos de la imagen, es posible determinar en qué parte de la imagen hay flama.

Resultados

Las primeras pruebas del algoritmo de detección de fuego se hicieron a través de imágenes modelo como se muestra en la figura 4, se realizó el procesamiento en Matlab y se obtuvo el siguiente resultado como se muestra en la figura 5, utilizando una herramienta para delimitar la zona de fuego más abundante y calcular también las dimensiones de la flama.

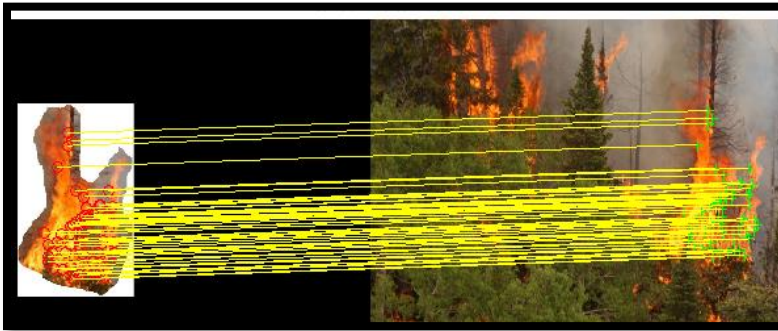


Figura 4. Relación de detección de flama.



Figura 5. Detección de fuego.

Al finalizar las pruebas con imágenes “modelo” de incendios forestales y con el cuidado necesario, considerando todas las medidas de seguridad pertinentes para esta simulacion, se inicio un proceso de combustion con materiales organicos para determinar la efectividad de los algoritmos y el funcionamiento en general del sistema como se muestra en la figura 6.

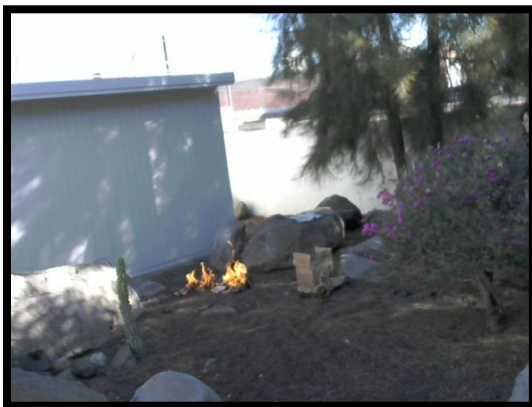


Figura 6. Pruebas realizadas en campo.

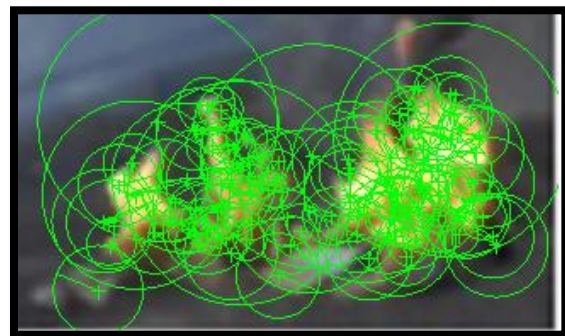


Figura 7. Identificación de zonas de fuego.

En la validacion experimental en campo del sistema se puede observar en la figura 6. El conato del fuego, seguido por la figura 7. Donde el algoritmo va procesando todas las seccionas detectadas como fuego y rechazando las seccionas donde no representa ninguna coincidencia con los patrones establecidos para determinar en tiempo real la deteccion del incendio.



Figura 8. Relación de detección de fuego.



Figura 9. Identificación de zona de fuego.

Como podemos observar en la figura 8 se realiza la relación del fuego dentro de las siguientes imágenes que se van procesando para generar una contundencia de confirmación y así evitar las falsas alarmas o falsos positivos dentro de las pruebas experimentales en campo.

Al concluir con la relación y comparación de las imágenes procesadas se genera un recuadro verde donde se identifico la zona de fuego para la establecer una señal de salida como alarma denotando fuego en la zona de inspección como se muestra en la figura 9.

Comentarios Finales

Conclusiones

Los resultados demuestran que, de acuerdo a las pruebas simuladas con imágenes de incendios representativos, el algoritmo basado en análisis RGB funciono adecuadamente, a su vez pudimos identificar la respuesta del sistema de procesamiento de imágenes en tiempo real en campo, obteniendo resultados favorables en la detección de fuego, pudiendo determinar la zona en riesgo tal como se muestran en las imágenes presentadas y poder generar una alarma para la localización del incendio.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestro trabajo podrían añadir otros sistemas de detección redundante para poder aumentar el índice de efectividad por diferentes factores que se pudieran encontrar en campo, cabe considerar otro tema de importancia en estos sistemas es tener una comunicación optima entre todos los elementos del

sistema, además de poder hacer el análisis con diferentes modelos de drones y ampliar el tiempo de detección en zonas forestales donde este tipo de investigaciones son cada vez más requeridas de acuerdo al estado de precario de los bosques en nuestro país.

Referencias

- L. Merino, F. C.-d. (2006). UAV BASED SMOKE PLUME DETECTION SYSTEM CONTROLLED VIA THE. *Journal of Field Robotics*, 3-4.
- Chi Yuan, K. A. (2016). Unmanned Aerial Vehicle Based Forest Fire Monitoring and Detection using image processing technique . *Navigation and Control Conference* , 3-4.
- De Zhang, Y. W. (2016). Real-Time Fire Detection Using Video Sequence Data. *School of Electrical and Information Engineering* , 4-5.
- Garnica, J. G. (30 de abril de 2014). *Comision Nacional Forestal* . Obtenido de Innovacion forestal: http://www.conafor.gob.mx/innovacion_forestal/?p=570
- H, C.-C. (2009). Real-Time Video-Based Fire Smoke Detection System. *2009 IEEE/ASME International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics*, 1-2.
- Pasquale Foggia, A. S. (2015). Real-Time Fire Detection for Video-Surveillance. *CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY*, 2-3.
- T. Giitsidis, E. G. (2015). Human and fire detection from high altitude UAV images. *Euromicro International Conference on Parallel, Distributed, and Network-Based Processing*, 3-4.
- Zhang, C. Y. (2015). UAV-based Forest Fire Detection and Tracking Using Image Processing Techniques. *International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, 4-5.
- Chi Yuan, Zhixiang Liu (2016). Vision-based Forest Fire Detection in Aerial Images for Firefighting Using UAVs. *International Conference on Unmanned Aircraft Systems (ICUAS)*, 3-4.
- Liu Longshen, Shen Mingxia(2011). Embedded Forest Fire Monitoring and Positioning System Based on Machine Vision. *International Conference on Electronic & Mechanical Engineering and Information Technology* , 5-6.
- Nargess Ghassempour(2018). A SIFT-Based Forest Fire Detection Framework Using Static Images. 4-5.
- Vasiliy Vasyukov, Ekaterina Kalennikova (2011). An Adaptive Procedure of Smoke and background discrimination in the early fire detection video system. *The 6th International Forum on Strategic Technology*, 2-4.
- David AsatryanH, Samvel Hovsepyan (2015). Method for Fire and Smoke Detection in Monitored Forest Areas. 1-2.
- Fei Yan, Xing Xu, Ning Han(2010). A Kind of Identification Method of Geometric Parameters for Forest Fire. *2nd International Conference on Signal Processing Systems (ICSPPS)*, 2-3.
- Jiye Qian, Jin Fu, Jide Qian(2018). Automatic Early Forest Fire Detection Based on Gaussian Mixture Models. *International Conference on Communication Technology*, 3-4.

LA SUCESIÓN EN LA EMPRESA FAMILIAR DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Dra. Rafaela Martínez Méndez¹, Dra. María Antonieta Monserrat Vera Muñoz² y
Dr. Gerardo Serafín Vera Muñoz³

Resumen—En México, el 83% de las empresas son familiares, y en su mayoría son, pequeña y medianas empresas que generan el 67% del empleo. La mayoría se inicia con un concepto de participación familiar, conforme el tiempo pasa se desarrolla y requiere de una dirección y administración acorde a su tamaño, su tipo de actividad, además de enfrentarse a los retos de una empresa, se enfrentan al problema de sucesión a través de sus generaciones. El objetivo de la investigación es: conocer los factores del proceso de sucesión en la empresa familiar de la construcción. Por lo tanto, la pregunta de investigación ¿Cuáles son los factores que se deben de considerar en la planeación de la sucesión de una empresa familiar? La investigación es de tipo descriptivo en el cual se aplicó la técnica documental para sustentar el marco teórico, así como la técnica de campo aplicando un cuestionario y la entrevista dirigida para conocer cuál es la percepción de los integrantes de la empresa objeto de estudio acerca de la sucesión. Entre los hallazgos, el 84% de los encuestados considera que los cambios generacionales han favorecido el crecimiento y mantenimiento de la empresa

Palabras clave—Empresa familiar, Modelos de empresa familiar, Sucesión,

Introducción

La empresa familiar es una de las principales figuras en la estructura económica del país. Tanto que, según datos del gobierno, estas entidades representan entre un 70% y 90% del total de unidades de negocio existentes en México. Estas generan más de 90% del PIB, y están en todos los giros industriales, el comercio y los servicios. Por eso son vitales para el desarrollo económico del país.

En este sentido, los enfoques de estudio son diversos, éstos se pueden sintetizar en cinco perspectivas: los procesos de relevo generacional, la evolución (generalmente estudiada como ciclos históricos) de las empresas familiares, las estrategias empresariales y sus resultados económicos, la dinámica de las relaciones intrafamiliares y sus efectos sobre la empresa y, finalmente, las condiciones de entorno que inciden en la permanencia y desarrollo de estas empresas, cada una presenta a su vez múltiples posibilidades de investigación (Hollander, 1988). En esta ponencia se estudia los procesos de relevo generacional.

Entre los estudios de empresas familiares se encuentran los siguientes: Ramírez y Fonseca (2010), la investigación trata de identificar el proceso utilizado por la empresa familiar para construir y conservar su capital social, los resultados de su trabajo muestran que el capital social en la empresa familiar es resultado de la intersección de relaciones de la familia propietaria, de la interacción familiar y de la participación de otros miembros en el negocio. Autores como Davis (1968), Hoshino (2004), Navarrete (2008 y 2009) y Flores et al. (2008 y 2010) coinciden al estudiar la sucesión en la empresa familiar en México. Davis (1968) seleccionó a México para analizar el proceso de sucesión en empresas familiares debido al rápido crecimiento que había experimentado en los 25 años precedentes al estudio. En su estudio, el autor se interesa en examinar tres patrones de la sucesión emprendedora, para lo cual parte de la preconcepción de que en dichas condiciones el proceso de sucesión debe darse entre la figura del "emprendedor" a la del "ejecutor". Los resultados sugieren una variación significativa en la adaptabilidad de cada uno de los patrones al desarrollo de organizaciones modernas, en donde la función de administrar es distinta del administrador como persona.

Los trabajos de Flores et al. se desarrollaron con fabricantes de prendas de vestir (2008) y con los industriales textiles (2010). En los dos casos, las investigaciones buscaban conocer el mecanismo de sucesión en las empresas. Los resultados manifiestan relevantes características comunes; por ejemplo, en la primera investigación, los autores mencionan que más de la mitad de los hijos esperan reemplazar a sus padres en el retiro; en el segundo

¹ La Dra. Rafaela Martínez Méndez es profesor investigador de la Facultad de Contaduría de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. rafaela72280@hotmail.com

² La Dra. Maería Antonieta Monserrat Vera Muñoz es profesor investigador de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. monseveram@hotmail.com

³ Dr. José Gerardo Serafín Vera Muñoz es Profesor Investigador de la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla gerver61@yahoo.com.mx

caso, el 70% de los propietarios esperan ser sucedidos por los hijos.

En este contexto, el objetivo de la investigación es: conocer los factores del proceso de sucesión en la empresa familiar de la construcción. Por lo tanto, la pregunta de investigación ¿Cuáles son los elementos que se deben de considerar en la planeación de la sucesión de una empresa familiar?

Descripción del Método

La presente investigación es un estudio de caso, de corte mixto cuantitativo y cualitativo, con un enfoque descriptivo ya que este se centra en recolectar datos que muestren un evento, una comunidad, un fenómeno, hecho, contexto o situación que ocurre» (Hernández, et. al., 2007). La importancia del estudio radica en dar a conocer las características que concurren en el proceso sucesorio de una empresa familiar del sector de la construcción, destacando la diversidad de factores que pueden influir en la evolución del proceso de sucesión directiva en la empresa familiar; así como identificar los factores clave en la determinación del grado de éxito del proceso sucesorio y las interrelaciones entre ellos.

La unidad de estudio, es una empresa familiar del sector de la construcción. Se eligió esta empresa específicamente debido a que cumple con los criterios establecidos por el estudio.

Técnica de Investigación. La técnica empleada fue la entrevista semiestructurada a profundidad la cual «se basa una guía de asuntos o preguntas y el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos u obtener mayor información.» (Hernández, et. al, 2007).

Instrumento. Para fines de este estudio se diseñó un cuestionario que abarcó los reactivos necesarios para la obtención de la información requerida para conocer el proceso de sucesión en la empresa familiar seleccionada. El contenido de éste se apegó a las áreas del modelo sustentado en el marco teórico. El cuestionario está integrado por 36 ítems y está dividido en cinco dimensiones: Historia de la empresa, la familia, la propiedad, problemática y la sucesión. Cada dimensión incluye preguntas específicas que engloban las características más importantes de cada rubro

Marco Teórico

Empresa Familiar

La empresa familiar se define como toda aquella empresa en la que, el patrimonio económico y el control efectivo de la dirección estratégica recae en una familia, cuyo objetivo es obtener un beneficio en la riqueza, ingresos o identidad de la misma, y que, debido a sus lazos familiares y apego emocional, los propietarios-administradores adquieren un mayor compromiso por el éxito de la empresa a largo plazo (Woods et al., 2012). La empresa familiar es aquella en la cual las personas de una o más familias ligadas por vínculos de parentesco poseen la suficiente propiedad accionaria de la empresa, el control de las decisiones y aplican un modelo de gestión interdependiente con el proceso de sucesión (Vélez, et al. 2008).

Una empresa familiar es aquella en la que la familia fundadora posee una participación significativa de su capital (aquella que le permite ejercer el control político y económico sobre la empresa) además generalmente la familia participa activamente en la dirección mediante la incorporación de algunos de sus miembros a los órganos de gobierno y en ocasiones, a posiciones directivos y como fin último aspira a desarrollar en el futuro un proyecto empresarial bajo su control.

Gallo (1995) nos muestra tres características que definen a una EF: 1) más del 50% de la empresa se encuentra en manos de una o dos familias, 2) hay miembros de la familia en puestos directivos y 3) los miembros de la familia están conscientes que la empresa será transferida a las siguientes generaciones

Modelo de los cinco círculos

El profesor español Amat Salas (2004) propone este modelo para complementar el modelo de los tres círculos. Desglosa el círculo de la empresa en dos: uno, la gerencia como tal, y otro, la empresa como negocio, y agrega una quinta área, la sucesión.

1.- La Familia se considera como el factor diferenciador de este tipo de empresa, donde se presentan problemas como rivalidades y tensiones en el ámbito familiar y en el desarrollo de las actividades empresariales; es decir que lo que sucede en la familia afecta directamente a la empresa por falta de definición de roles, funciones, tareas y responsabilidades mediante un protocolo familiar que especifique los límites entre ambas instituciones.

2.- El Negocio, refiriéndose a la perspectiva estratégica de la empresa y a su competitividad en el mercado, que es el resultado de la elección y el planteamiento del objetivo de mercadeo, sus productos, clientes y políticas al respecto. El inconveniente para este ítem es el mantenimiento de la perspectiva a largo plazo relacionado con la incorporación de nuevas tecnologías y la adaptación al cambio y las dificultades para la profesionalización de la gestión por superposición de intereses.

3.- La Propiedad hace referencia a las relaciones existentes entre los propietarios de la empresa, hagan o no parte de la familia y su armonía entre sí. Los problemas que se presentan en este ámbito son los conflictos que se generan entre los accionistas, la dispersión de la propiedad de las acciones y la ineficiencia de la junta. Se plantea como posible solución que las juntas o los consejos no solo estén integrados por miembros de la familia.

4.- La Gestión hace referencia a la que se hace de los distintos recursos con los que cuenta la empresa para llevar a cabo la estrategia establecida. Presenta inconvenientes cuando se renueva la cultura organizacional, el personal y su sistema en general y se agrava la situación cuando históricamente se han tomado decisiones solo con el criterio familiar, lo cual dificulta el traslado generacional.

5.- La Sucesión se refiere a la transferencia del poder de decisión y la propiedad a la siguiente generación, en busca de la continuidad de la empresa en manos de la familia. Comúnmente no se realiza con suficiente planeación para evitar las dificultades que ello acarrea, como la resistencia al retiro del poder, específicamente cuando se es propietario único, fundador y gerente simultáneamente.

La sucesión

En términos de sucesión, esto significaría que la empresa familiar [Ef] acepta que la persona... no va a estar ahí para siempre. A veces, el hecho de que el actual gerente no va a durar mucho más tiempo es muy evidente, debido a su edad o su situación personal (salud, problemas familiares, etc.) y, por tanto, la mayoría de los líderes que planean el proceso de sucesión empiezan a hacerlo 5 años o menos antes del momento de su jubilación (Brown, citado por Pardo-del.Val,2008. Según Martínez, (2010) define sucesión como la transmisión del mando y de la propiedad de una generación a otra. Esta sucesión o reemplazo en las empresas familiares es importante no sólo por razones de continuidad, sino también por que acarrea inestabilidad a nivel de empresa y de familia pues afecta las relaciones familiares. Además, constituye un proceso al cual no podemos escapar puesto que tendremos que afrontarlo tarde o temprano.

Para Gallo (2011), toda organización tiene la posibilidad de enfrentarse a una sucesión, sin embargo no siempre se cuenta con los elementos para abordar el tema de manera eficiente y práctica. En el ámbito de las PYMES familiares se habla de la sucesión en varios momentos: por muerte, incapacidad del fundador o de alguno de los miembros de la familia que tiene el liderazgo en la empresa, o por su retiro. Según Wimberg (2013), la clave para que la empresa familiar pueda perdurar en el tiempo, y consolidarse como empresa, es con un proceso de preparación del sucesores de cuatro aspectos: 1) La integración al trabajo cotidiano (y en ese caso, hay que definir si empezarán de abajo, o desde un puesto). 2) La preparación para dirigir la empresa. 3) La preparación para ejercer el control familiar en la empresa (incluso en el caso en que la empresa se haya profesionalizado, o esté en vías de profesionalizarse). 4) La preparación para las decisiones patrimoniales.

Importancia de las empresas familiares.

Las PYMES que básicamente corresponden al modelo familiar son las entidades económicas que tienen mayor presencia dentro del territorio mexicano, representan el 95% de las empresas según datos del Instituto Nacional De Estadística y Geografía (INEGI), ya que existen 3, 724,019 empresas familiares, de las cuales 1,858,550 se concentran en comercio, 1, 367,287 en el sector de servicios y 436,851 en la industria manufacturera. (INEGI, 2014).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que añaden que 9 de cada 10 de las empresas mexicanas son creadas por familiares y la esperanza de vida de la mayoría es alarmante, ya que sólo 76 por ciento desaparece sin haber llegado a los 25 años de existencia. Decir empresa familiar no necesariamente quiere decir empresa pequeña, puesto que la mayoría de las más grandes, incluso aquellas que cotizan en bolsa, tienen a la familia en el Consejo y en altos puestos directivos.

En cuanto a la esperanza de vida al nacer, los negocios manufactureros son los que tienen más alto este indicador: 9 años y medio por vivir en promedio. Le siguen los servicios privados no financieros con 8 años. Los de mayor volatilidad son los comerciales con 6.6 años de vida.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Historia de la Empresa, esta Sociedad Familiar fundada a mediados de los 90s, es líder en la prestación en la edificación de inmuebles comerciales y de servicios. Actualmente se distingue por ser una empresa estable y exitosa. Inicia sus operaciones en el año de 1995, teniendo sus oficinas en calle 13 sur, número 7724, colonia San José Mayorazgo, Puebla, Pue. En 1999 el dueño de la empresa integra a sus dos hijos dentro de la sociedad, constituyéndose de esta manera como el socio principal y presidente del Consejo de Administración.

En el Ámbito Familiar, la empresa ha mostrado un alto grado de armonía entre sus familiares, el cual se ve reflejado en sus relaciones de padre e hijos y viceversa, en donde existe un compromiso a largo plazo con la familia,

esta empresa ha mostrado muy buena comunicación entre sus miembros desde la infancia debido a que el padre ha fomentó en sus hijos el contacto con la empresa familiar desde temprana edad, además de que se consideró quién sería el sucesor de la empresa (segunda generación) y los requisitos cumplió: preparación, formación y experiencia; asimismo, el padre ha transmitido su conocimiento del negocio a sus hijos en vida y tanto sus hijos como él se han comprometido con la familia y la empresa.

En lo referente a la sucesión, la empresa se encuentra en un proceso de transición de la segunda a la tercera generación, donde el fundador no se resistió a retirarse, sin embargo, sigue aportando su conocimiento por lo cual, elegido al sucesor de manera pacífica, El hijo del fundador ya había adquiriendo experiencia en la gestión del negocio, además de que se tienen delimitados los cargos en la estructura organizacional de la empresa. Otro de los factores que ha facilitado el proceso de sucesión es la unión y armonía familiar, el padre ha delegado autoridad y autonomía a sus hijos y tanto el padre como el hijo se han involucrado conjuntamente en la adaptación y renovación estratégica y organizativa, coincidiendo con lo expresado por (Amat J., 2000) respecto a que el proceso de planificación de la sucesión conlleva de 7 a 10 años, la empresa cuenta con el tiempo necesario para que se dio exitosamente.

“Este se fue dando de manera natural conforme al perfil de mis hijos y los puestos que ocupan en la organización. Congruente a las condiciones con que opera la empresa y para el caso, Las condiciones se dieron para el retiro; sin embargo, se consideró hacerlo paulatinamente, y sigo participando en algunas tareas de decisiones estratégicas y por la experiencia de más de 40 años en el ramo. Los cargos que se ostentan en la estructura organizacional están claramente delimitadas las funciones, el marco de autoridad y responsabilidad en la empresa de los miembros de la familia, lo más importante es el involucramiento en el desarrollo de la empresa, que tenga visión para llevar un crecimiento controlado y capacidad en la toma de decisiones estratégicas de la empresa”.

Con base al modelo de los cinco círculos (Amat J., 2000), se puede inferir que en esta empresa familiar del sector de la construcción, la familia es uno de los factores determinantes en el desarrollo económico de la empresa, debido a que la mayor parte de ella laboran en la misma y los restantes tienen un grado de involucramiento en ella, así como el conocimiento de la empresa que tienen cada uno de los miembros de la familia, la confianza en su desempeño, las aptitudes para desarrollar sus tareas y la experiencia, al participar todos en las decisiones estratégicas que se toman. De igual manera, el área de la propiedad está constituida mediante una sociedad integrada por participación social de cada miembro de la familia y en este aspecto es importante señalar que se cuenta con un fideicomiso legalmente formalizado que señala puntualmente las condiciones hereditarias y el manejo de los activos (propiedades). Con respecto a la gestión del patrimonio la empresa tiene un Consejo de Administración en el cual se toman las decisiones estratégicas de los planes y proyectos de la empresa en forma conjunta, el cual está integrado por los miembros de la familia.

Otra de las ventajas que tiene la empresa: es que cuentan con una buena estructura organizacional que ha sido adecuada a las necesidades de la empresa y en la que están definidas claramente las funciones, facultades y responsabilidades de cada miembro que es lo que asegura el logro de los objetivos estratégicos y la mejora en su posición competitiva, así como un reglamento interno de trabajo.

En lo que se refiere al estudio cuantitativa, se aplicó un cuestionario al Director General (1), la Gerencia administrativa (4), La gerencia de Construcción y Proyectos (10), Departamento de Compras (2), El departamento Contable-administrativo (2), los resultados se presentan a continuación:

A la pregunta ¿Considera usted que la relación familiar que existe entre los miembros de la empresa, incide en la toma de decisiones de la misma? Como se puede observar en la Cuadro 1, la mayor parte de los sujetos encuestados (63%), considera que las relaciones familiares no afectan la toma de decisiones de la compañía, mientras que los demás consideran que sí, esto se debe a que las empresas familiares normalmente no separan las relaciones familiares de las relaciones laborales y ambos ámbitos se ven afectados por lo mismo.

¿Considera usted que la relación familiar que existe entre los miembros de la empresa, incide en la toma de decisiones de la misma?		
	Frecuencia	%Porcentaje
Si	7	37
No	12	63
	19	

Cuadro 1. Relación familiar

En la pregunta, ¿Considera que la estructura organizacional es la adecuada para el manejo del negocio? Como se puede observar en la Cuadro 2, el 79% de los encuestados considera que es la adecuada, y el 21% considera que no lo es por tener muchos puestos y hay dos ámbitos de trabajo el de oficina y el de la obra en si.

¿Considera que la estructura organizacional es la adecuada para el manejo del negocio?		
	Frecuencia	%Porcentaje
Si	15	79
No	4	21
	19	

Cuadro 2. Estructura organizacional

Al realizar la pregunta ¿Considera usted que los cambios generacionales han favorecido el crecimiento y mantenimiento de la empresa familiar? Como se puede observar en la Cuadro 3, para veintidós de los sujetos encuestados, los cambios generacionales no han sido los adecuados para el crecimiento y mantenimiento de la empresa familiar, tal como se puede observar, esto se debe a que los procesos de sucesión no han sido planificados y por ello se han visto afectadas las decisiones del negocio

¿Considera usted que los cambios generacionales han favorecido el crecimiento y mantenimiento de la empresa familiar?		
	Frecuencia	%Porcentaje
Si	16	84
No	3	16
	19	

Cuadro 3. Cambio generacional

A la pregunta en la empresa, la familia debe estar completamente de acuerdo con la elección del sucesor, como se puede observar en la Cuadro 4, el 84% expreso que esta totalmente de acuerdo en que la familia debe de estar de acuerdo con la elección del sucesor.

En la empresa, la familia debe estar completamente de acuerdo con la elección del sucesor		
	Frecuencia	%Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	58
De acuerdo	5	26
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	15
En desacuerdo	1	1
Totalmente en desacuerdo	0	0
Total	19	

Cuadro 4. Elección del sucesor.

Con base al modelo de los cinco círculos (Amat J., 2000), se puede inferir que en esta empresa familiar del sector de la construcción, la familia es uno de los factores determinantes en el desarrollo económico de la empresa, debido a que la mayor parte de ella laboran en la misma y los restantes tienen un grado de involucramiento en ella, así como el conocimiento de la empresa que tienen cada uno de los miembros de la familia, la confianza en su desempeño, las aptitudes para desarrollar sus tareas y la experiencia, al participar todos en las decisiones estratégicas que se toman. De igual manera, el área de la propiedad está constituida mediante una sociedad integrada por participación social de cada miembro de la familia y en este aspecto es importante señalar que se cuenta con un testamento legalmente formalizado que señala puntualmente las condiciones hereditarias y el manejo de los activos (propiedades). Con respecto a la gestión del patrimonio la empresa tiene un Consejo de Administración en el cual se toman las decisiones estratégicas de los planes y proyectos de la empresa en forma conjunta, el cual está integrado por los miembros de la familia.

Conclusiones

El objetivo que se planteó al inicio de la presente investigación fue conocer los factores del proceso de sucesión en la empresa familiar de la construcción, mismo que fue alcanzado, como puede se puede observar en el apartado de resultados. En la empresa estudiada, se pudo observar que la sucesión se considera como un proceso natural que se ha ido dando conforme al perfil de los miembros de la familia y de los puestos que ocupan en la

organización, es decir de transmisión de padre a hijos sin que sea necesario, discriminar entre los hijos en cuanto a la transmisión de la propiedad. Aunque se tiene decidido quién será el sucesor, no existe un plan de sucesión por escrito, debido a que no se considera necesario por el marco legal de facultades de la organización que así lo establece, y se cuenta con un el testamento.

En cuanto al sucesor se considera que fue designado por ser el más capacitado y porque cuenta con la preparación adecuada para ocupar el liderazgo formal y moral, además de que fue de acuerdo a las necesidades de la empresa y del mercado, a su vez, él acepta la responsabilidad por lealtad a la decisión del fundador, porque es lo que se espera de él, siendo el mayor de los varones, de acuerdo a los principios de la familia.

Recomendaciones.

Referencias

Amat Salas, J. M. La continuidad de la empresa familiar. Barcelona: Gestión 2000. 2004..

Davis, S. Entrepreneurial succession. *Administrative Science Quarterly* 13 (3): 402-416, Special issue on Organizations and Social Development.1968.

De la Garza, M. , J. Medina y J. Díaz.. Empresas familiares: sus fortalezas y debilidades, estudio multicaso, X Asamblea General de la ALAFEC, No. 21, República Dominicana, 2008.

Gallo, M. A. Empresa familiar. Texto y casos. Barcelona: Praxis. 1995.

Hernández, R., Fernández,C.,& Baptista, L. (2007). La investigación cualitativa. Metodología de la investigación. México: Mc Graw Hill.

Hoshino, T. Family business in Mexico: responses to human resource, limitations and management succession, Discussion Paper No. 12, Chiba, Institute of Developing Economies.,2004.

Hollander, B. y W. Bukowitz. "Women, family, culture, and family business. *Family Business*"Review 3. 1990.

Martínez Echezárraga, J. Empresas familiares: reto al destino (1era ed.). Buenos Aires: Granica,2010.

Pardo-del-Val, M. (2008). Succession in family firms from a multistaged perspective. Springer Science + Business Media, LLC, 2008. Recuperado : 02 de Abril 2019 http://www.uv.es/catedraempresafamiliar/Pardo_2008.pdf .

Vélez, D., Holguín, H., De la Hoz, G. A., Durán, Y. y Gutiérrez, IDinámica de la empresa familiar pyme: estudio exploratorio en Colombia. Bogotá: Fundación para el Desarrollo Sostenible. 2008.

Weimberg, F. (2013). Como preparar a los sucesores. Consejo Argentino de Planificación Sucesoria. Extracto Newsletter No. 120 Recuperado: 29 de febrero 2019 .http://www.temascaps.com.ar/art_entrenamientoydesarrollo-9.phpConsulta:

Woods, J.A., Dalziel, T., Barton, S.L."Escalation of commitment in private family businesses: The influence of outside board members". *Journal of Family Business Strategy*, 3, .2012.

Notas Biográficas

La Dra. Rafaela Martínez Méndez. Es Doctora en Ciencias de la Administración. Desde 1992 Profesora-investigadora de tiempo completo en la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. E-Mail: rafaella72280@hotmail.com

El Dr. José Gerardo Serafín Vera Muñoz es Doctor en Administración. Desde 1986 Profesor-investigador de tiempo completo en la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. E-Mail: gerver61@yahoo.com.mx

La Dra. María Antonieta Monserrat Vera Muñoz. Doctora en Administración. Desde 1986 Profesora-investigadora de tiempo completo en la Facultad de Contaduría Pública de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. E mail: monsevera@terra.com

PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GENERACIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA EN EL EDIFICIO E DEL ITLAC

Ing. Rolando Martínez Mora¹, M.C. Rosina Pérez Sánchez², Ing. Brenda Araceli Gallardo Infante³, Alexis René Valdovinos Noguera⁴

Resumen—En este artículo se presentan los resultados a una investigación que está enfocada principalmente en el cuidado y conservación del medio ambiente, mediante la utilización de paneles solares a través del aprovechamiento de la energía solar. La energía solar es aquella proveniente del sol, utilizada de una manera incorrecta, ya que es la más abundante en el planeta, que se puede explotar al máximo, obteniendo los diversos beneficios que esta puede aportar a la sociedad actual y verdadera. Desde la aparición de los paneles solares, se han convertido en el medio más fiable de suministro de energía eléctrica de una manera limpia, pudiendo ser al principio un gasto considerable, pero con el paso del tiempo se convierte en una buena inversión, que ayudará a las futuras generaciones de gozar de un medio ambiente saludable, generando un cambio de cultura en el consumo de energía.

Palabras clave: energía solar, fotovoltaica, paneles solares.

Introducción

El presente trabajo fue elaborado como una propuesta de un sistema de generación solar fotovoltaica, en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, con el propósito de demostrar que este tipo de energía tiene un impacto en la reducción de la contaminación, y con esto probar a las personas que existen otros medios de obtención de energía, en los cuales se benefician tanto la institución como el planeta, al eliminar la contaminación que la producción de la energía eléctrica tradicional produce.

Esta investigación nace como una necesidad, al observar el desperdicio de energía eléctrica dentro de las instalaciones del instituto por parte de los alumnos y personal, debido a la falta de cultura y conocimiento del tema en cuestión, a fin de crear conciencia sobre los riesgos que conlleva la generación y distribución de la energía eléctrica. Fomentando en la sociedad la conciencia de utilizar las nuevas fuentes de generación de energía, que han surgido con el paso del tiempo, disminuyendo las emisiones de contaminantes al medio ambiente generado por el quehacer diario de la humanidad.

Los paneles solares son cada día más utilizados, por su efectividad, esta fuente de energía es muy demandada debido a los beneficios que proporciona. La eficiencia de la energía renovable es cada vez mayor con el progreso de la tecnología, que es cada vez más común, dado que pueden ser utilizadas fácilmente.

En la actualidad, ya no es un lujo la instalación y utilización de los paneles solares, sino una necesidad cada día que crece al utilizar medios que cuiden y protejan el mundo que habitamos

Antecedentes

El uso de la energía solar se puede remontar a épocas muy antiguas, donde por sí misma la agricultura no podría concebirse sin la utilización constante la energía emanada del sol, pero siendo más específicos y considerando el uso de la energía solar mediante mecanismos más elaborados, podríamos remontarnos al año 212 A.C. cuando Arquímedes atacó mediante un rayo de luz a una flota romana en Siracusa, quemando algunas de sus naves. También se puede hacer referencia al uso de la energía o luz solar en calendarios, o instrumento para calcular el tiempo

Fue el físico francés Edmund Becquerel el descubridor del llamado efecto fotovoltaico en 1839, aunque este importante descubrimiento se mantuvo inexplorado en el olvido por los siguientes 75 años. A la edad de sólo 19 años Becquerel descubrió que algunos materiales generaban pequeñas cantidades de corriente eléctrica cuando se exponían a la luz.

¹ El Ing. Rolando Martínez Mora, es Profesor del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica en la carrera de Ingeniería Química y Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, en Michoacán. qi62009@hotmail.com

² La M.C. Rosina Pérez Sánchez es Profesora del Departamento de Ingeniería Química y Bioquímica en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, en Michoacán. rosina.perez.sanchez@gmail.com

³ La Ing. Brenda Araceli Gallardo Infante es egresada de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, en Michoacán. BAGI-96@outlook.com

⁴ El In. Alexis René Valdovinos Noguera es egresado de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, en Michoacán. alexis.rene.valdovinos@hotmail.com

Después fue Heinrich Hertz quien estudió el efecto en los sólidos en 1870, fabricando celdas fotovoltaicas que transformaban la luz en electricidad con una eficiencia de 1% al 2%.

Las celdas de Selenio son utilizadas como elementos medidores de luz en fotografía. Estas celdas de Selenio tuvieron sus primeras aplicaciones en el área militar a finales del siglo XIX, cuando aún no se investigaban las comunicaciones inalámbricas por radio, ya que se utilizaban sistemas de comunicaciones que usaban reflectores de luz y la clave Morse para comunicarse.

Existen además otras técnicas de generación de energía solar que no implica la generación fotovoltaica, es decir la generación de energía eléctrica a partir del calor o la luz. Sistemas donde los colectores solares son dispuestos para usar concentradores y espejos con lentes para enfocar los rayos del sol, y concentrar el calor que luego será transmitido a una máquina de vapor donde se utilizara el principio básico de generación de electricidad .

Los paneles solares tienen ventajas como una vida útil larga, su mantenimiento es de bajo costo, son amigables con el medio ambiente, su instalación es simple y rápida, aunque tiene algunas desventajas que no son muy importantes, comparándolas con los beneficios que proporcionan, una desventaja importante es la inversión inicial alta con respecto a la capacidad de pago de la gran mayoría de las familias.

Planteamiento del problema

La mala utilización de la energía renovable ha hecho que el mundo entre en una etapa de contaminación excesiva, teniendo consecuencias que pueden llegar a ser fatales, el derretimiento de los polos es uno, provocando la inundación de diferentes partes de territorios alrededor del mundo incluyendo grandes ciudades

Mediante la utilización de energías renovables a través de paneles solares, se ayudará a una reducción considerable de la polución en el planeta

Justificación

Esta investigación se justifica porque identifica los beneficios de la implantación de energía solar en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, teniendo como meta ayudar al planeta en la disminución de la contaminación, que en los últimos años se ha multiplicado de manera alarmante

Viabilidad de la investigación: La implementación de un sistema solar fotovoltaico en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, es viable dado que beneficiará a la comunidad estudiantil de la institución, que conocerán nuevas formas de obtención de energía, y a la sociedad al ayudar a reducir la contaminación mejorando su nivel de vida

Objetivo General

Determinar el impacto de la aplicación de la energía fotovoltaica en el edificio E del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, con el fin de reducir la contaminación que la energía eléctrica genera

Objetivos específicos

1. Analizar la energía utilizada en el edificio E del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas
2. Determinar el impacto en la reducción de costos y contaminación
3. Comprender el impacto de la energía renovable en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas

Hipótesis

La aplicación de la energía fotovoltaica impacta en la contaminación y costos.

Marco Teórico

Sistema de generación solar fotovoltaico

Un sistema fotovoltaico es un sistema capaz de generar energía eléctrica a partir de la energía solar, para alimentar ininterrumpidamente cargas de corriente continua (DC) y/o de corriente alterna (AC)

Un sistema fotovoltaico no es solamente un panel solar, o arreglo de paneles solares, es un conjunto de elementos como lo son acumuladores, reguladores de carga e inversores etc., que hacen viable que se aproveche de una manera eficiente la electricidad generada por éste, o éstos, para suministrar energía a las cargas ininterrumpidamente y sin dañarlas. (Rivas, 2005, p.37)

Un sistema fotovoltaico es el que alimenta un circuito eléctrico externo a partir de la radiación solar que incide sobre un dispositivo conocido como celda fotovoltaica gracias a un fenómeno llamado el efecto fotovoltaico, que es una aplicación del efecto fotoeléctrico particularizado a celdas fotovoltaicas para que se genere energía eléctrica a partir de la incidencia de fotones sobre éstas; un conjunto de celdas fotovoltaicas conectadas en serie y encapsuladas en un material transparente que las protege de las condiciones ambientales como lluvia y polvo forman un panel solar; un sistema fotovoltaico también está compuesto de otros elementos como reguladores de carga para proteger las

baterías de sobrecargas y descargas excesivas, baterías o acumuladores para almacenar energía, e inversores para alimentar cargas de corriente alterna, entre otros. (Arenas y Oviedo, 2009, p.8)

Descripción del Método

Tipo de estudio: Correlacional

Es aquella que tiene dos o más variables dependientes y una o más independiente

Un estudio correlacional determina si dos variables están correlacionadas o no. Esto significa analizar si un aumento o disminución en un variable coincide con un aumento o disminución en la otra variable

Se utiliza cuando se tiene como propósito conocer la relación existente entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular. Asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo de pobladores.

- a) Ofrecen predicciones.
- b) Explican la relación entre variables.
- c) Cuantifican relaciones entre variables.

Descripción del instrumento

La herramienta que fue utilizada es el cuestionario, el cual se diseñó por una serie de preguntas redactadas de forma coherente, y organizadas, secuenciadas y estructurada de acuerdo con una determinada planificación, con el fin de que las respuestas ofrezcan toda la información que se precisa, facilitando el análisis de información

El cuestionario se presentó de manera personal, con el afán de recolectar información de nuestro interés sobre gustos, preferencias, posibilidades, y necesidades de los encuestados

El cuestionario está conformado por 9 preguntas de tipo opción múltiple, que permite escoger entre varias posibles respuestas (opciones), además de preguntas con escala de Likert que hace posible evaluar las opiniones y actitudes de una persona, esto con la finalidad de facilitar el manejo de la información obtenida, en las cuales las primeras están enfocadas a conocer el precio y punto de vista de las personas en cuanto a este, la segunda parte está relacionado con el grado de conocimiento que las personas tienen acerca de las fuentes renovables, y la última sección está orientada a conocer la viabilidad de la instalación de este sistema fotovoltaico

Diseño de experimento.

Esta investigación inicio con el planteamiento de un problema que se observó a nivel mundial, por lo cual se consideró que una solución óptima para disminuir la contaminación, definido el problema, se realizó la justificación del mismo, donde se indican los motivos por el cual es de suma importancia llevar a cabo esta investigación se justifica el problema, se plantean los objetivos que se pretenden alcanzar, los cuales son a corto, a mediano y a largo plazo, de igual manera se clasificaron como objetivo general y objetivos específicos, esto consiste en determinar el impacto de la aplicación de la energía fotovoltaica en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica

Para adquirir más información y fortalecer dicha investigación, se tuvo la necesidad de aplicar una encuesta, la cual ayuda a conocer la opinión de los estudiantes en relación a la problemática de esta investigación

Trabajo de Campo

Primeramente mediante un análisis de ubicación de los edificios que constituyen la institución, se concluyó que el “edificio E” era propicio para la instalación de un sistema solar fotovoltaico, posteriormente se entrevista al encargado del área de mantenimiento de equipos, donde hace entrega de un levantamiento de cargas del edificio E, que contiene el consumo total del edificio Tabla 1, donde se muestran todos los equipos de manera individual y el consumo que requieren para su funcionamiento y poder realizar los cálculos de los paneles necesarios

	UNIDADES	CONSUMO DE ENERGIA (WATTS)	SUBTOTAL (WATTS)	SUBTOTAL (KW)
LÁMPARAS	52	20	1040	1.04
LÁMPARAS	4	30	120	0.12
FOCOS	28	60	1680	1.68
COMPUTADORAS	20	400	8000	8
IMPRESORAS	5	636	3180	3.18
IMPRESORAS 3D			0	0
AIRE ACONDICIONADO 1.5 TON VENTANA			0	0
AIRE ACONDICIONADO 1 TON MINI-SPLIT			0	0
AIRE ACONDICIONADO 2 TON	1	2000	2000	2
AIRE ACONDICIONADO 3 TON			0	0
AIRE ACONDICIONADO 4 TON			0	0
AIRE ACONDICIONADO 5 TON	5	5000	25000	25
	1	6162	6162	6.162
	1	6400	6400	6.4
	2	6096	12192	12.192
CAFETERA			0	0
RPROYECTORES EPSON	5	205	1025	1.025
MODEM			0	0
SCANNER			0	0
ENFRIADOR	2	495	990	0.99
SERVIDOR DE RED			0	0
CAFETERA			0	0
REFRIGERADOR	1	560	560	0.56
COPIADORA DE TORRE			0	0
TOTAL				68.349

Tabla 1. Consumo de Energía en Equipos

Se toman medidas del edificio para conocer las dimensiones en las cuales se instalaría este sistema fotovoltaico, las cuales fueron: 40.18 m de largo y 12.17 m de ancho. Con estos datos se procede a realizar el cálculo de paneles necesarios

ITLAC	
LATITUD	17.97
LONGITUD	-102.22
HORA PICO	6.02
KW	4216

Tabla 2: Ubicación del “Edificio E”

PANELES NECESARIOS	52.815
KW PRODUCIDO P/HR	67.676
KW DIARIO	407.412
KW MENSUAL	2030.290
KW BIMESTRAL	4128.256
KW ANUAL	24701.862

Tabla 3: Energía necesario en “Edificio E”

En la Tabla 2, aparecen los datos de la ubicación del Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, así como la hora pico de la región que es la cantidad de energía solar, que recibe un metro cuadrado de superficie y en la Tabla 3, la cantidad de KW que el edificio necesita para funcionar correctamente en dos meses

En la Tabla 3, también se observa la cantidad de paneles para satisfacer las necesidades de energía de este edificio, que son 53 los paneles solares para que el edificio funcione, así como los KW producidos en diferentes periodos de tiempo

Además otros datos importantes para realizar este cálculo son las siguientes:

Eficiencia del panel = 85%

Capacidad del panel = 260 W

La fórmula utilizada para calcular los paneles necesarios fue la siguiente:

$$\left(\frac{\left(\frac{KW}{2} \right) \left(\frac{1000}{30} \right)}{(HP)(EF)(CP)} \right) = \text{paneles}$$

Donde:

KW: son los KW necesarios para el funcionamiento del edificio

HP: Hora pico

EF: La eficiencia del panel a instalar

CP: Capacidad del panel.

Sustituyendo los datos en la formula, da el siguiente resultado:

$$\left(\frac{\left(\frac{4216}{2} \right) \left(\frac{1000}{30} \right)}{(6.02)(0.85)(260)} \right) = 52.815 \text{ paneles}$$

Como margen de error se decidió instalar un panel más de los requeridos, dando un total de 54 paneles solares.

Las medidas de cada panel son 1.64 m de largo y 0.99 de ancho

Los cuales serían colocados en el techo del edificio en dos columnas, colocados de manera vertical para así aprovechar al máximo el espacio proporcionado por el edificio

Los paneles solares serán instalados con una inclinación de 18° hacia el sur, porque los paneles fotovoltaicos son más productivos cuando los rayos del sol son perpendiculares a sus superficies, y se aprovecha la mayor radiación solar posible y haciendo a los paneles más eficientes

Comentarios Finales

Mediante la realización de este proyecto se llegó a la conclusión que la instalación de un sistema solar fotovoltaica, en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, tiene un costo aproximado de \$ 630749.56, es factible debido a que habrá un ahorro sustancial en cuanto al pago de energía eléctrica, que será de \$68,426 anualmente, así como se ayudara con la reducción de la contaminación, que en los últimos años se ha expandido de manera alarmante

Esta inversión será recuperada en un plazo de tiempo de 9 años con 2 meses, que de acuerdo con la vida útil de los paneles solares, que es regularmente entre los 20 y 25 años dependiendo el cuidado que se les dé, este proyecto resulta viable

Además de esto, no solo se busca ayudar con los problemas antes mencionados, si no también se busca crear una cultura en los estudiantes y personal que labora dentro de las instalaciones del instituto, en el cuidado del medio ambiente, así, utilizando nuevas formas de obtención de energía que sean amigables con el ambiente, se logra dar un gran paso en el cuidado y conservación de nuestro planeta

Resumen de resultados

Mediante la realización de esta investigación los resultados nos ofrecen una viabilidad, porque la inversión se recupera en un periodo de nueve años y dos meses, esta implementación contribuye de gran manera con la ecología, es de gran importancia para la naturaleza.

	Mes	kwh	COSTO	
1	abril	64,580	\$ 180,167.00	\$ 2.79
2	mayo	110,200	\$ 233,688.00	\$ 2.12
3	junio	126,618	\$ 268,411.00	\$ 2.12
4	julio	57,277	\$ 134,756.00	\$ 2.35
5	agosto	97,102	\$ 218,475.00	\$ 2.25
6	septiembre	114,033	\$ 244,301.00	\$ 2.14
7	octubre	133,747	\$ 274,378.00	\$ 2.05
8	noviembre	113,303	\$ 281,668.00	\$ 2.49
9	diciembre	73,951	\$ 231,528.00	\$ 3.13
10	enero	62,813	\$ 37,106.00	\$ 0.59
11	febrero	99,658	\$ 215,169.00	\$ 2.16
12	marzo	91,003	\$ 206,814.00	\$ 2.27
	Total	1,144,285	2526461	\$ 2.21
	Promedio	95357.08	210538.42	\$ 2.21

Tabla 4 Costos de energía del ITLAC

PERIODO	KWH CONSUMIDOS	COSTO	IRRADIACION SOLAR	PRODUCCION MENSUAL	AHORRO
abril	64580	\$ 180,167.00	7.34	3091.608	\$ 8,625.05
mayo	110200	\$ 233,688.00	7.09	3085.8516	\$ 6,543.80
junio	126618	\$ 268,411.00	6.23	2624.076	\$ 5,562.64
julio	57277	\$ 134,756.00	6.06	2637.5544	\$ 6,205.39
agosto	97102	\$ 218,475.00	5.88	2559.2112	\$ 5,758.11
septiembre	114033	\$ 244,301.00	5.25	2211.3	\$ 4,737.43
octubre	133,747	\$ 274,378.00	5.57	2424.2868	\$ 4,973.35
noviembre	113303	\$ 281,668.00	5.38	2266.056	\$ 5,633.35
diciembre	73951	\$ 231,528.00	4.93	2145.7332	\$ 6,717.93
enero	62813	\$ 37,106.00	5.25	2285.01	\$ 1,349.84
febrero	99658	\$ 215,169.00	6.24	2453.0688	\$ 5,296.36
marzo	91003	\$ 206,814.00	7.1	3090.204	\$ 7,022.82
promedio	95357.08333	\$ 210,538.42	6.026666667	2572.83	
TOTAL	1144285	\$2,526,461.00	6.026666667	30873.96	\$ 68,426.06

Tabla 5 Cálculos de Ahorro en costos de energía en el ITLAC

En las tablas 4 y 5 se muestran los meses y la cantidad que el tecnológico de Lázaro Cárdenas pago en un año, obteniendo los costos promedios de la luz, entre otras cosas. En la tabla 5 se observa el ahorro potencial que se tendrá al año, por la instalación de este sistema de paneles solares que ascendería a una cantidad de \$68,426.06 que se podría utilizar para otros proyectos de mejora, en beneficio a las instalaciones del Tecnológico, así como a la comunidad estudiantil.

Referencias bibliográficas

- Asociación de la Industria fotovoltaica [ASIF]. (s.f) 4° edición. Recuperado de: <https://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/energia-solar-fotovoltaica-en-la-comunidad-de-madrid-fenercom.pdf>
- Arenas, O & Oviedo, A. (2009). Estudio técnico y financiero de implementación de paneles solares enfocado a centros comerciales (Tesis de pregrado). Universidad industrial de Santander, Bucaramanga.
- Arenas, D & Zapata, H. (2011). Libro interactivo sobre energía solar y sus aplicaciones. (Tesis de posgrado). Universidad tecnológica de Pereira, Pereira.
- AUTÓNOMO PARA ESPACIOS EXTERIORES CON CELDAS SOLARES (tesis de pregrado). Universidad de Simón Bolívar, Sartenejas.
- Bermúdez, M. (2010). Contaminación y Turismo sostenible. Recuperado de: <http://galeon.com/mauriciobermudez-contaminacion.pdf>
- Biomass Users Network [BUN-CA]. (2002) 1° edición. Recuperado de <http://www.bun-ca.org/publicaciones/FOTOVOLT.pdf>
- Domínguez, H. (2012). DISEÑO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL COBAEV 35 XALAPA. (Tesis de pregrado). Universidad Veracruzana, Xalapa.
- Larios, J. (2008) CALENTAMIENTO GLOBAL Al borde del límite. Recuperado de: <https://calentamientoglobal.files.wordpress.com/2015/03/calentamiento-global-al-borde-del-limit-jose-larios3.pdf>
- Martínez, Fernández y Osnaya (2004). Cambio climático: una visión desde México. Recuperado de: <https://victor-jaramillo-cambio-climatico-una-vision-desde-mexico.pdf>
- Mundo solar (s.f) Fundamentos físicos y características de las células solares. Recuperado de: <http://www.dforcesolar.com/energia-solar/fundamentos-fisicos-y-caracteristicas-de-las-celulas-solares/>
- Münch, L. (2015). METODOS Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN, México, México: Trillas
- National Geographic Society. (sf). ¿Qué es el calentamiento global? Recuperado de: <http://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/calentamiento-global/calentamiento-global-definicion>.
- Prado, C. (2008). Diseño de un sistema eléctrico fotovoltaico para una comunidad aislada. (Tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica, Cartago.
- Rivas, M. (2005). DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN
- Torrecilla, G. (2014). PROYECTO DE IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE RECARGA DE MOTOS ELÉCTRICAS CON PLACAS FOTOVOLTAICAS Y PIEZOELÉCTRICAS. (Tesis de pregrados). Universidad politécnica de Cataluña, Barcelona.

Notas Biográficas

El **Ing. Rolando Martínez Mora**, recibió el grado de Ingeniero Industrial Químico en el Instituto Tecnológico de Orizaba en 1992 Labora como docente de medio tiempo en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Michoacán, México.

La **M.C. Rosina Pérez Sánchez**, recibió el grado de Químico Farmacobiólogo en la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo en 1993. Obtuvo el grado de Maestro en Enseñanza de las Ciencias en la disciplina de Química por el Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica de Querétaro en 2005. Labora como docente de Tiempo Completo en el Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Michoacán, México.

La **Ing. Brenda Araceli Gallardo Infante**, obtuvo el grado de Ingeniero en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Michoacán, México.

El **Ing. Alexis René Valdovinos Noguera**, obtuvo el grado de Ingeniero en Gestión Empresarial en el Instituto Tecnológico de Lázaro Cárdenas, Michoacán, México.

Estudio de caso orientado a la resiliencia y desarrollo humano en docentes de la Universidad Tecnológica de Tecámac (UTTEC)

M. en ED. Lidia Martínez Núñez¹, M. en C.E. Edith Hortencia Ramírez Hernández², M. en T.I. Maribel Morales Guzmán³, M. en G.E. Mariana Villalbazo Flores⁴ y M en C. Minerva Karina Suárez Medina⁵

Resumen— El docente, facilitador del aprendizaje, es el agente de cambio, el que está dispuesto a dar lo mejor de sí, promoviendo una educación holista; no obstante, los escenarios en los que se desarrolla se condicionan por factores que impactan la salud, las emociones, los problemas personales, laborales, profesionales y por qué no decirlo, hasta espirituales.

La investigación se enfocó en un estudio de caso que tuvo como objetivo promover la resiliencia y el desarrollo humano en el personal docente de la Universidad Tecnológica de Tecámac. Esta sensibilización se realizó a través de la actividad titulada “Tomemos un café”. Donde se entabló un diálogo íntimo y empático, con el que se detectaron aspectos que dan sentido a su vida y que le permiten sobreponerse ante las adversidades de la vida, para seguir creciendo como individuos que influyan de manera positiva en sus educandos.

Palabras clave— convivencia armónica, diálogo, docente, emociones, resiliencia

Introducción

Daniel Goleman en su libro titulado “inteligencia Emocional” parte I, “El Cerebro Emocional”, refiere que “...nuestro bagaje emocional tiene un extraordinario valor de supervivencia y esta importancia se ve confirmada por el hecho de que las emociones han terminado integrándose en el sistema nervioso en forma de tendencias innatas y automáticas de nuestro corazón⁶.

Conscientes de la importancia que tienen las emociones en el ser humano, es necesario saber que son, de donde vienen y cómo podemos utilizarlas de manera adecuada para nuestro bienestar personal y/o laboral. Para ello, es necesario desarrollar la inteligencia emocional, esta se puede dar, a través de diferentes herramientas, entre ellas, las contenidas en el manual de inteligencia emocional práctica, de Paty Wilensky⁷; una de esas herramientas es la llamada “Brújula de las emociones”, la cual, se llevó a cabo en la actividad “Tomemos un Café” y que fue objeto de estudio para esta investigación, el objetivo fue promover la resiliencia y el desarrollo humano en el personal docente de la Universidad Tecnológica de Tecámac (UTTEC).

Se entabló un diálogo íntimo y empático, con el que se detectaron aspectos que dan sentido a su vida y que le permiten sobreponerse ante las adversidades de la vida (resiliencia); permitió detectar las reacciones de los docentes de la UTTEC al participar dentro de una actividad sin tintes obligatorios, sino todo lo contrario, una reunión, un diálogo entre amigos que comparten algo en común: la docencia; compartieron experiencias que marcaron su infancia y adolescencia hasta las experimentadas como docentes, como aquellas que tienen que ver con la interacción con los jóvenes e inclusive con los padres de familia, enmarcadas en situaciones que ponen en jaque las emociones, y en donde poner en práctica la resiliencia sería un “salvavidas” para afrontar y superar estas situaciones.

Los resultados obtenidos fueron en relación a la información y las coincidencias que existen por la labor docente, englobándose en: relajación; no externaron miedos personales o laborales, ya que la mayoría de los docentes que

¹ M. en ED. Lidia Martínez Núñez, profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, México. lmartinezn@uttecamac.edu.mx (autor corresponsal)

² M. en C.E. Edith Hortencia Ramírez Hernández, profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, México. eramirezrh@uttecamac.edu.mx

³ M. en T.I. Maribel Morales Guzmán, profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, México. mmoralesg@uttecamac.edu.mx

⁴ M. en G.E. Mariana Villalbazo Flores, profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, México. mvillalbazo@uttecamac.edu.mx

⁵ M en C. Minerva Karina Suárez Medina, profesora de tiempo completo de la Universidad Tecnológica de Tecámac, México. msuarezm@uttecamac.edu.mx

⁶ Goleman Daniel. Inteligencia Emocional. Best – Seller Mundial.

⁷ Paty Wilensky. Manual de inteligencia emocional práctica. Consultado en: <https://online.ucv.es/resolucion/files/Manual-de-Inteligencia-Emocional-Practica.pdf>

asistieron son de tiempo completo (tienen contrato laboral permanente); la mayoría de los docentes que asistieron muestran un compromiso importante con su labor docente; y presentan un alto grado de decepción del desempeño de las autoridades de la Universidad y frustración por no tener las herramientas necesarias para resolver esta situación.

Como conclusión de esta investigación es que este tipo de actividades permite ser por un momento personas que pueden comunicar sus miedos, sus dudas e incertidumbres, así como aquellos aspectos que los hacen ser felices; ya que a veces por la misma mecánica del trabajo diario, no tienen la oportunidad de mostrar sus emociones, lo que conlleva a que se vayan acumulando y se llegue al grado que existe un desequilibrio de las mismas, y se vea reflejado con las personas con las que interactúa.

Desarrollo

Antecedentes

La UTTEC, creada en el año de 1996, es un Organismo Descentralizado del Gobierno del Estado de México, México. Con diez programas académicos de nivel Técnico Superior Universitario (TSU) y ocho de nivel licenciatura, distribuidos en cinco divisiones académicas a saber Económico Administrativas, Químico Biológicas, Tecnologías de la Información y Comunicación, Procesos Industriales; así como, Electromecánica Industrial, con una población estudiantil, hasta junio de 2019, de 5750 estudiantes, de los cuales 3846 son de TSU y 1904 de ingeniería, mientras que la planta docente está constituida por profesores de tiempo completo (PTC) y por profesores de Asignatura (PA).

Tomemos un café fue implementada por el Grupo de trabajo Igualdad de Género, en proceso de conformarse como Cuerpo Académico, el cual será denominado Desarrollo Humano Integral (CDHI), con dos líneas de investigación: 1) Igualdad de género y 2) Sustentabilidad, tiene como finalidad 1) Desarrollar actividades para fomentar valores que contribuyan a una convivencia armónica dentro de la comunidad universitaria y 2) Sensibilizar a la comunidad universitaria sobre los retos actuales que promuevan una sociedad sustentable.

Tuvo como objetivo promover la resiliencia y el desarrollo humano en el personal docente de la UTTEC, a través de la sensibilización de un diálogo íntimo y empático, con el propósito de detectar aspectos que dan sentido a su vida, y que le permiten sobreponerse ante las adversidades de la vida, para seguir creciendo como individuos e influyendo de manera positiva en los estudiantes.

Revisión de la literatura

En este trabajo se hace alusión a dos términos clave: la resiliencia y las emociones, por lo que es importante definir ambos conceptos, para lo cual se hizo una revisión de la literatura sobre el tema, obteniéndose lo siguiente:

Emociones:

La Real Academia de la Lengua define emoción (del lat. *emotio*, -ōnis.), en dos sentidos:

1. f. Alteración del ánimo intensa y pasajera, agradable o penosa, que va acompañada de cierta conmoción somática.
2. f. Interés, generalmente expectante, con que se participa en algo que está ocurriendo.

Por su parte, Chabot (2009) mencionado por Cruz Galindo (2012), dice acerca de la emoción lo siguiente: La palabra emoción se deriva del verbo emocionar, que significa poner en movimiento. Por esa razón, cuando estamos emocionados en ocasiones decimos “eso mueve desde adentro”. La palabra emoción comprende también el término *moción*, que tiene la raíz misma que la palabra *motor*. Se puede decir entonces que las emociones son los poderosos motores que hacen mover de manera sensible al ser humano, y esto tanto al interior de sí como externamente (p. 37).

Así mismo, Morera Vargas et al. (2018), dice que las emociones responden a acontecimientos externos o internos y afectan al organismo mediante reacciones fisiológicas que desencadenan en el cerebro, de manera que toda emoción, constituye un impulso que nos moviliza a la acción (pág. 18).

Además de que estas se clasifican en primarias o básicas (programadas genéticamente, es decir, son innatas). Mientras que las secundarias, son producto del aprendizaje.

Las emociones primarias son cuatro: alegría, tristeza, rabia y miedo, éstas desempeñan un papel fundamental en el mantenimiento de la supervivencia, todas son necesariamente positivas, ya que la rabia, el miedo o la tristeza aseguran nuestra supervivencia y adaptación frente a los problemas de la existencia; siempre y cuando las sepamos expresar.

En ese contexto, se tendría que las emociones son producto de las situaciones internas y externas a las que estamos expuestos los seres humanos, mismas a la que respondemos de manera agradable y hasta desagradable.

Resiliencia

Del ingl. resilience, y este der. del lat. resiliens, -entis, part. pres. act. de resilire 'saltar hacia atrás, rebotar', 'replegarse', que de acuerdo a la Real Academia Española es:

1. f. Capacidad de adaptación de un ser vivo frente a un agente perturbador o un estado o situación adversos.
2. f. Capacidad de un material, mecanismo o sistema para recuperar su estado inicial cuando ha cesado la perturbación a la que había estado sometido.

De acuerdo a Salgado Lévano (2005) citando a Rutter (1985), tomó este término de la física, denotando la capacidad de un cuerpo de resistir, ser fuerte y no deformarse. Adaptado al ser humano, resiliencia es la capacidad de prevalecer, crecer, ser fuerte y hasta triunfar a pesar de las adversidades. Caracteriza a aquellas personas que, a pesar de nacer y vivir en situaciones de alto riesgo, se desarrollan psicológicamente sanos y exitosos.

Sin embargo, Palomar Lever y Gómez Valdez (2010) subrayan que de acuerdo con Kalawski (2003), los autores que han trabajado sobre el tema de la resiliencia no han logrado establecer un consenso sobre una definición común de resiliencia. Si bien para algunos autores como Masten, Best y Garmezy (1991), la resiliencia se refiere al proceso de, capacidad para o resultado de una adaptación exitosa a pesar de las circunstancias desafiantes o amenazantes; para otros autores como Suárez (1996), la resiliencia habla de una combinación de factores que permiten a un ser humano afrontar y superar los problemas y adversidades de la vida, es decir, le permite contender con el estrés de la vida cotidiana y con las situaciones difíciles, sin que necesariamente se refiera a recuperación después de haber experimentado un trauma (pág. 9).

Materiales y Método

Tipo de Investigación

La actividad realizada tuvo un enfoque de carácter cualitativo, de diseño exploratorio descriptivo.

Población

Profesores de tiempo completo y de asignatura de las cinco divisiones académicas que conforma la UTTEC, y que son: económico administrativas, químico biológicas, tecnologías de la información y comunicación, procesos industriales y electromecánica industrial.

Muestra

Para su determinación se consideró a aquellos profesores (as) que conforme a carga horaria estuvieran en hora de apoyo y no interferir en sus horas clase; aunado que como máximo se podía atender a 20 profesores por el espacio con el que se contó para dicha actividad.

Método

Cada integrante del grupo de trabajo igualdad de género, que pertenecen a cada una de las cinco divisiones de la UTTEC, verificaron conforme a carga horaria que profesores contaban con horas de apoyo en el día y hora estipulada para llevar a cabo la actividad de "Tomemos un Café", a partir de ello, se procedió a invitar de manera personal a los profesores y que éstas fueran de asistencia voluntaria y no obligada por un oficio o los directores de cada área. A los invitados nunca se les mencionó la dinámica, ni el tema a tratar, lo único que se les dijo fue: ¡Te invito a tomar un café! Se les informó la hora, el lugar de reunión y como único requisito se les solicitó que trajeran su taza; el objetivo de esta actividad fue promover la resiliencia y el desarrollo humano en el personal docente de la UTTEC.

Desarrollo

La reunión se llevó a cabo en las instalaciones de la UTTEC (sala multimedia del edificio "O"), asistieron profesores de tiempo completo y de asignatura (siendo 5 profesores en total), se sirvieron café, lo prepararon a su gusto y tomaron cada uno un pequeño bultito sorpresa que contenía galletas de animalitos, a partir de ese momento, se comenzó a observar el comportamiento y reacción de los participantes, lo que permitió llevar a cabo una reflexión con respecto a lo que evoca la galleta para ellos, una vez compartida la experiencia, se presentó el grupo de trabajo, así como el objetivo de la actividad, se compartió un estudio de caso y los participantes de modo libre comentaron algunos otros casos, y como los enfrentaron; posteriormente, se comentó sobre la brújula de las emociones y se les pidió de forma individual realizaran su brújula de las emociones, con la finalidad de darse cuenta, en qué dirección se encuentran en su vida personal y académica y finalmente para concluir anotaron como se iban después de la sensibilización.

Brújula de las emociones

De acuerdo a Robert Thayer (1996), el estado de ánimo es una relación entre dos variables: energía y tensión⁸. Según esta teoría, el estado de ánimo fluctuaría entre un estado energético (de más cansado a más activo) y un estado referido al grado de nerviosismo (entre más calmado o más tenso), considerándose el mejor un estado

⁸ Thayer, Robert E. (1996). The origin of everyday moods: Managing energy, tension and stress. New York, NY: Oxford University Press.

calmado-energético y el peor un estado tenso-cansado⁹. A través de la “Brújula de las Emociones” (Herramienta #8, en la cual se aprende a intercambiar información entre el hemisferio racional y el hemisferio emocional)¹⁰ se descubrió qué aspecto emocional tenía más peso en cada profesor que en ese momento acudió a la actividad de “Tomemos un Café”. Ya que cada situación que nos pasa, modifica nuestro estado emocional y hace que cambie todo; para ello, se manejó las cuatro emociones primarias: alegría, tristeza, enojo (rabia) y miedo que sugiere Paty Wilensky, en su manual de inteligencia emocional práctica, el cual describe a grandes rasgos lo siguiente:

El objetivo de esta herramienta es distinguir “qué emoción sientes, en el momento que la estás sintiendo”. Éste es el primer paso en la Inteligencia emocional, se llama: Autoconciencia emocional.

Hay muchísimas emociones, tantas como gamas de colores. Para comprenderlas, se simplifican en unas pocas, al igual que los colores primarios.

*Al Norte, colocamos la ALEGRÍA, una emoción agradable, color anaranjado. Es lo que solemos sentir cuando logramos algo... algo que esperábamos o algo que nos sorprende. Te hace sentir expansivo, a veces lleno, a veces flotando.

*Al Sur, colocaremos la emoción opuesta, la TRISTEZA. Color azul, es lo que sentimos cuando perdemos algo. Te hace sentir vacío, sin fuerzas, hundido. Por lo tanto, cuando nos sentimos tristes, cabe preguntarnos... ¿Qué he perdido? Es la manera de conectar el hemisferio derecho (emocional) con el izquierdo (lógico) pasándose información.

La alegría y la tristeza se encuentran en eje, que es el del LOGRO. Si logro algo, siento alegría y si pierdo algo, que tenía o algo que imaginaba que iba a lograr, siento tristeza.

*Al Este, ubicaremos el ENOJO. Es una emoción fuerte, pinchuda y a menudo, ciega. Enojo es lo que sentimos al percibir peligro, un ataque que nos hace poner en guardia, necesidad de defendernos y si es necesario, atacar. Para buscar la información que trae el enojo, tendremos que ubicar ese “enemigo” que provoca mi estado de ánimo.

*Y al Oeste, el opuesto del enojo: el MIEDO. Es una emoción que, o bien nos detiene, o bien da ganas de correr a esconderse. El miedo es lo que sentimos cuando el enemigo es más grande que nosotros. Pregunta clave: ¿Qué me ataca? ¿Qué está en riesgo? El enojo y el miedo se encuentran en otro eje, el eje de la AMENAZA. Si me siento atacado por algo igual a mí, o menor que yo, siento enojo. Pero si es más grande que yo, siento miedo. Hay otras emociones que son un color intermedio entre estos, por ejemplo: la FRUSTRACIÓN. Es mezcla de Enojo con Tristeza. La ANSIEDAD es una mezcla de Alegría con Miedo. Para completar la brújula, podemos ubicar otras emociones: ansiedad, alegría, tristeza, miedo.

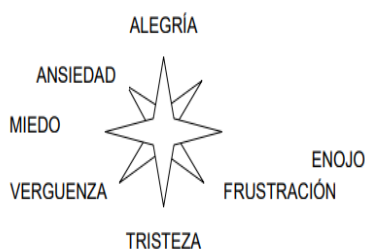


Figura 1. Brújula de las emociones

Resultados

Se cumplió el objetivo planteado ya que se detectaron aspectos que dan sentido a su vida y que le permiten sobreponerse ante las adversidades de la vida (resiliencia), también se consiguió que los profesores participaran sin ser obligados a acudir o participar en la actividad, sino todo lo contrario, se logró una reunión, un diálogo entre amigos que compartieron algo en común que es la docencia; así como, compartieron experiencias que marcaron su infancia y adolescencia hasta las experimentadas como docentes, y que de alguna manera sus emociones estuvieron en jaque, y pusieron en práctica la resiliencia como “salvavidas” para afrontar y superar ciertas situaciones.

De entre las actividades realizadas, se obtuvieron los siguientes resultados:

Brújula de las Emociones

⁹ Thayer, Robert E. (2001). *Calm Energy*. New York, NY: Oxford University Press.

¹⁰ Paty Wilensky. *Manual de inteligencia emocional práctica*.

Alegría

Logros ahora	Logros como docente
Disfrutan en general la actividad, áreas de oportunidad	Interés y confianza de los alumnos en clase y compromiso de dar mas
Feliz de la convivencia	Aprendizaje día con día
Disfrutando el momento	Reconocimiento de alumnos y superiores
Ver a mi hija el fin de semana	Satisfacción con el trabajo como docente
	Lograr que los alumnos estudien y se superen

Tabla 1. Resultado de brújula de las emociones (alegría)

Tristeza

No he logrado	Perdidas
	Indiferencia de los compañeros en su labor docente
Apoyo de autoridades y compañeros	Estabilidad familiar
Falta de compromiso e interés de los alumnos.	Motivación en la labor docente
Sacar a los alumnos de la apatía	Falta de recursos y desinterés de los docentes y las autoridades
Estabilidad emocional	Capacidad de asombro

Tabla 2. Resultado de brújula de las emociones (tristeza)

Enojo

Que te molesta
Crisis de valores en la sociedad
Las quejas de los alumnos por escrito por reprobar
Frustración de situación de la universidad
Impotencia ante situaciones que me afectan y no puedo resolver
La falta de educación de los alumnos
Falta de compromiso de compañeros y alumnos
Desigualdad laboral

Tabla 3. Resultado de brújula de las emociones (enojo)

Miedo

¿Que no quiero afrontar?, ¿qué es más grande que yo?
La diversidad de alumnos, social y económico
Perder la paz, agresiones de alumnos
Inseguridad del país
Perder a un familiar
Nada, casi nada, no tengo

Tabla 4. Resultado de brújula de las emociones (miedo)

Los resultados obtenidos son en relación a la información y las coincidencias que existen por la labor docente. Se puede apreciar que los docentes se relajaron y de momento no externaron miedos personales o laborales, ya que hay una estabilidad laboral (profesores de tiempo completo). Se aprecia también que la mayoría de los docentes que asistieron, muestran un compromiso importante con su labor docente, así como un alto grado de decepción del desempeño de las autoridades de la Universidad, y frustración por no tener las herramientas necesarias para resolver tal situación.

Para la actividad “Cómo me voy”, se obtuvieron los siguientes resultados.

<p>Contento (a)</p> <p>*Con este tipo de pláticas, totalmente <u>convencida</u> de los beneficios que tiene la resiliencia en nuestro desempeño en la universidad. <u>Manejo de nuestras emociones</u> para ser feliz.</p> <p>*En cuanto al tema de la plática, es interesante el aspecto de las <u>emociones</u>, me llevó varias <u>reflexiones</u> al respecto.</p> <p>*Por la invitación, y poder compartir algunas experiencias, <u>relajada</u> por el café y las galletas.</p>
<p>Reconocimiento de emociones</p> <p>*Estar <u>consciente</u> y saber <u>actuar</u> correctamente para pasar de una emoción negativa a una emoción positiva.</p>
<p>Satisfecho (a)</p> <p>*Ya que tenía la duda de cuál sería el objetivo de esta reunión; es importante que se hagan este tipo de actividades ya que es muy nutritivo para la actividad docente.</p>
<p>Con tranquilidad</p> <p>*Ya que si la situación que se me presenta, tiene solución para que me preocupo (mejor me ocupo).</p>
<p>Alineado (a)</p> <p>*De ver que mis enojos, frustraciones y decepciones son compartidas por mis compañeros profesores.</p>
<p>Con reflexión</p> <p>*Y esperando que se realicen más actividades como estas.</p>
<p>Con actitud positiva</p> <p>*Hacia las circunstancias o problemas laborales en la forma de afrontarlos. Ser feliz es la clave.</p>
<p>Agradecimiento</p> <p>*Por el <u>momento compartido</u>, para no olvidar que como seres humanos, estamos inmersos en todas estas circunstancias.</p> <p>*Por tener la oportunidad de conocerlos, ya que a pesar de estar en la misma institución, a veces no sabemos quién es quién, y eso hace que vayamos perdiendo la integración que debería existir. <u>Gracias</u> por las <u>reflexiones</u> que generaron en mí.</p>

Con mayor capacidad para interactuar *Tener siempre la capacidad de escuchar y analizar la manera de ayudar o colaborar con mi entorno.
Triste *Porque quería más café, pero tengo que ir a clases. See you son!

Tabla 5. Resultados de la actividad de "Cómo me voy"

Los comentarios fue con base a la pregunta ¿Cómo me voy? Se tomó de referente las primeras palabras de sus comentarios para poderlos catalogar y determinar variables para la interpretación de los mismos. De los cuales, las percepciones de los docentes es de estar tranquilos, contentos, reflexivos, con emociones, satisfechos, alineados, con actitud positiva, con agradecimiento, con capacidad de interactuar y que querían más café y actividades como estás.

Cabe mencionar que los docentes también comentaron que hace falta este tipo de actividades para permitir ser por un momento, personas que comuniquen sus miedos, sus dudas e incertidumbres, así como aquellos aspectos que los hacen ser felices, ya que a veces por la misma mecánica del trabajo diario, no tienen la oportunidad de mostrar sus emociones, lo que conlleva a que se vayan acumulando y se llegue al grado de existir un desequilibrio de las mismas y se vea reflejado con las personas con las que interactúa (alumnos, compañeros de trabajo, autoridades).

Conclusión

Sabemos que el entorno laboral no depende solo de uno como individuo, pero hay que sacar el mayor provecho de nuestro trabajo y aprender de cada alumno pues son un área de oportunidad para ser mejores y nunca perder la capacidad de disfrutar la vida en todos los ámbitos que nos conciernen.

La resiliencia nos ayuda a rodearnos de personas positivas con intereses comunes y evitar energías negativas o personas sin actitud de colaboración y compromiso.

Se logró empatía y lluvia de ideas de cómo puede mejorar nuestro actuar en situaciones que se presentan como docentes. La resiliencia nos dice que es importante buscar la ayuda de los demás y el apoyo social. Al pasar por problemas traumáticos el primer objetivo es superarlo y si es necesario buscar ayuda profesional se debe hacer.

Referencias

- Bohm, D. (2001). Sobre el diálogo. Barcelona, España: Editorial Kairós.
- Cruz Galindo, R. (2012). Las emociones de los maestros: su proyección en la práctica docente. (R. editora, Ed.) Recuperado el 25 de junio de 2019, de VI Fórum Internacional de Pedagogía:
https://www.researchgate.net/publication/266476914_LAS_EMOCIONES_DE_LOS_MAESTROS_SU_PROYECCION_EN_LA_PRACTICA_DOCENTE
- Funes Lapponi, S. (julio - septiembre de 2017). Las emociones en el profesorado: el afecto y el enfado como recursos para el disciplinamiento. Educ. Pesqui, 43(3), 785-798. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-9702201610149719>
- Morera Vargas, A., Rojas Alvarado, G., & Castro Gutiérrez, E. R. (2018). La educación emocional del personal docente: una estrategia de formación permanente. San José, Costa Rica.: Ministerio de Educación Pública e Instituto de Desarrollo Profesional. Obtenido de www.idp.mep.go.cr/sites/all/files/idp.../educacion_emocional_docente_2018.pdf
- Palomar Lever, J., & Gómez Valdez, N. (2010). Desarrollo de una escala de medición de resiliencia con mexicanos (RESI-M). Interdisciplinaria, 27(1), 7-22. Obtenido de www.redalyc.org/pdf/180/18014748002.pdf
- Reivich, K. & Shatté, A. (2002). The resilience factor. New York: Broadway Books.
- Rutter, M. (1993). Resilience: Some conceptual considerations. Journal of Adolescent Health, 14, 626-631.
- Salgado Lévano, A. C. (2005). Métodos e instrumentos para medir la resiliencia: una alternativa peruana. Liberabit, 11(11), 41-48. Recuperado el 25 de junio de 2019, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272005000100006&lng=pt&tlng=es.
- Thayer, Robert E. (1996). The origin of everyday moods: Managing energy, tension and stress. New York, NY: Oxford University Press.

DISEÑO DEL PROTOTIPO DE UN SISTEMA DE PANELES SOLARES AUTOAJUSTABLES

Edgar Martínez Ramos¹ José David Franco Soriano²
Alexis Arturo Melchor Mendoza³, José Luis Castro Rosas⁴,

Resumen— En este trabajo presentamos el diseño de un sistema de paneles solares autoajustables, donde el sistema de ajuste y posicionamiento será con un brazo que funciona mediante un seguidor de líneas el cual nos permitirá aprovechar el máximo de radiación solar que pueda incidir durante el periodo del día en que hay luz solar. Daremos criterios de selección de las celdas solares, mencionaremos cual es el voltaje y corriente eléctrica que será obtenida de la celda, diremos cuál es el convertidor adecuado que nos permitirá obtener corriente y voltaje alterno del tipo doméstico. Además, se mostrará cómo se pretende construir el brazo y cuál serán los movimientos básicos que realizará. Este sistema se pretende incorporar una casa que será autoajustable en lo que se refiere a energía eléctrica.

Palabras clave—celdas, mecanismo, automatización, eficiencia.

Introducción

El desarrollo social de los seres humanos, lleva de la mano la necesidad de contar con recursos que satisfagan sus necesidades, de las más importantes es la energía eléctrica, sin embargo, la distribución eléctrica actual tiene diversos problemas, tales como, las de prever la falla del servicio por motivos técnicos o económicos, entre otras situaciones se encuentran las dificultades que lleva consigo la compañía para la instalación eléctrica en lugares de difícil acceso.

Debido a las problemáticas mencionadas, nace la necesidad de implementar sistemas alternativos de generación de energía eléctrica, las alternativas más conocidas en la actualidad son la energía solar y la eólica, en particular la zona de Tepexi de Rodríguez Puebla México se encuentra en una zona del estado de Puebla en donde la radiación solar se caracteriza por presentarse en niveles significativos durante la mayor parte del año. Por lo cual, el desarrollo de nuevas tecnologías en la región en conjunto a sistemas mecánicos que faciliten el aprovechamiento de la energía solar a un costo viable, lleva consigo la necesidad de proponer equipos alternativos para el aprovechamiento de la energía solar.

En el siguiente documento, se presenta el diseño de un sistema de paneles solares autoajustables para el suministro eléctrico de la habitación de una casa partiendo de la selección de los principales componentes del equipo; en general, del sistema eléctrico de alimentación de una habitación en una casa, y a partir de esto, llevar consigo la selección del tipo de panel solar y sus especificaciones, así como la elección de los componentes electrónicos para el control del brazo, el mecanismo de movimiento del equipo y el sistema de alimentación eléctrico en la habitación.

Descripción del Método

SELECCIÓN DE PANEL SOLAR Y COMPONENTES PARA EL SISTEMA DE CARGA Y CONTROL DE MOVIMIENTO:

Para el desarrollo del diseño del prototipo comenzaremos con la selección adecuada de los elementos que constituyen el sistema eléctrico del equipo, a partir de sus características y funciones, como primera parte del trabajo, se realizara la selección de los paneles solares a partir del suministro eléctrico que se pretende alimentar, mencionaremos sus características (eficiencia, costo, voltaje y corriente), la siguiente etapa del proyecto es el diseño del mecanismo para el brazo que se encargara del movimiento del sistema de paneles solares, así como la determinación de las especificaciones en cuanto a material, la función del mecanismo y posteriormente el diseño del control electrónico para el movimiento del sistema de paneles solares, mediante un conjunto de motores eléctricos, particularmente servomotores. Para que los motores logren dichos movimientos se empleara un Arduino UNO, de modo que este permita el control simultáneo de los motores. En el diseño del brazo robótico, la base deberá ser fija y ausente de movilidad, por lo que únicamente se dispondrá de una zona de trabajo que abarcará un área circular de radio igual a la longitud máxima extensible del brazo. ^[1]

Para el desarrollo de nuestro proyecto, primero debemos determinar el material adecuado tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

Para el sistema de suministro eléctrico;

- Paneles o módulos solares:

Son los encargados de captar la radiación solar y transformarla en electricidad, generando una corriente continua (CC), también llamada directa (DC). El número de paneles quedará determinado por la potencia que se necesita suministrar, y su disposición y forma de conexionado (en serie o en paralelo), será en función de la tensión nominal de suministro y la intensidad de corriente que se desee generar.

- Regulador o controlador de carga:

Encargado de controlar la carga de las baterías desde los módulos o paneles generadores, así como de su descarga hacia el circuito de alimentación interior de la vivienda, evitando además que se produzcan cargas o descargas excesivas del conjunto de baterías.

- Acumuladores o baterías:

Permite el almacenamiento de la energía que se produce durante el día con la radiación solar para ser utilizada en la noche o durante periodos prolongados de mal tiempo o con poca radiación solar. Además el uso de baterías permite poder inyectar una intensidad de corriente superior a la que los propios paneles solares puedan entregar, si la instalación interior de la vivienda lo requiere.

El primer elemento a considerar es la selección del panel solar

Existen 2 tipos de panel solar:

- 12 V.
- 24 V.

Para el desarrollo de nuestro proyecto, un panel solar de 12v con 36 células de silicio puede abarcar una potencia desde 5 w hasta los 140 w lo cual nos permite alimentar el suministro eléctrico de una habitación.

Regulador de carga normal o PWM (que significa):

Son reguladores sencillos que actúan como interruptores entre las placas fotovoltaicas y la batería. Estos reguladores forzan a los módulos fotovoltaicos a trabajar a la tensión de la batería, sin ningún tipo de instalación extra. Por ejemplo, si la batería es de 12 V, los paneles cargarán la batería con una tensión de 12 V o 24 V CD.

- Baterías:

La principal función de las baterías para paneles solares radica en almacenar energía solar (radiación solar) durante las horas con luz solar para ser utilizada durante la noche o por periodos prolongados de con poca iluminación o mal clima.

El tipo de baterías recargables que existen en el mercado son las siguientes;

La vida útil de una batería para instalaciones solares suele ser de unos 10 años, pero si se realizan descargas frecuentes de forma profunda (> 50%) su vida útil. Por lo tanto, es conveniente instalar la capacidad suficiente para que no se supere el 50% de la descarga.

Otro factor muy importante es la temperatura, si ésta se mantiene entre 20 y 25°C la vida útil rondará los 10 años, pero si ésta se ve alterada en 10°C, la vida útil puede mermar hasta la mitad.

La vida útil de una batería para instalaciones solares suele ser de unos 10 años, pero si se realizan descargas frecuentes de forma profunda (> 50%) su vida útil cae en picado. Por lo tanto, es conveniente instalar la capacidad suficiente para que no se supere el 50% de la descarga.

Otro factor muy importante es la temperatura, si ésta se mantiene entre 20 y 25°C la vida útil rondará los 10 años, pero si ésta se ve alterada en 10°C, la vida útil puede mermar hasta la mitad.

- Tipo de baterías

Las baterías se clasifican según el tipo de tecnología de fabricación así como de los electrolitos utilizados.

Las baterías más utilizadas en instalaciones solares son el ácido-plomo, por la relación de precio por energía disponible. Su eficiencia está entre un 85-95%.

- Baterías de ácido-plomo para aplicaciones solares

Todas las baterías de ácido-plomo fallan prematuramente cuando no son recargadas completamente después de cada ciclo. Si una batería de ácido-plomo se deja descargada (durante días) en algún momento, esto provocará una pérdida permanente de su capacidad.

- Baterías líquidas - electrolito líquido

Son las más usadas. Hay dos tipos de baterías líquidas: de forma abierta, con tapas que permiten el cambio del agua. De forma sellada, que son cerradas pero con válvulas que permiten las salidas de los posibles gases durante cargas excesivas.

Ventajas de las baterías líquidas:

- Las más antiguas
- Su producción permite precios económicos.
- Son menos problemáticas a las sobrecargas.

Desventajas:

- Existe el peligro de perder líquido (agresivo).
- Suelen tener una vida útil corta, entre 400 ciclos de carga y descarga.
- Temperaturas muy bajas pueden destruirlas rápidamente.

Hay otro tipo de baterías, donde el electrolito no se encuentra en estado líquido, éste se ha inmovilizado. En el caso de las AGM (Absortion Glass Mat) se ha separado mediante una fibra de vidrio, con gran poder de absorción, que actúa como una esponja. Tanto las baterías de gel como las AGM, son de libre mantenimiento, nunca les será necesario añadir agua.

- Baterías AGM - Absortion Glass Mat

Son las baterías más modernas y el ácido está fijado en fibras de vidrio que lo absorbe. Casi todas las baterías AGM son de válvula regulada, VRLA (valve regulated lead acid) Tienen todas las ventajas de las del hiello, además de los siguientes:

- Ventajas:

Buena vida útil.

Más resistencia a climas fríos.

Su auto descarga es mínima.

Baja resistencia interna que permite corrientes altas.

De ciclo profundo.

- Desventajas:

Precio más elevado.

Cada vez más se tiende a las baterías de plomo AGM, por su relación vida / precio, además de su fácil manejo.

Para alguien que puede asegurar la atención necesaria, la batería líquida puede ser la mejor opción, sobre todo teniendo en cuenta el precio.

- **AGM SELLADAS:**

Este tipo de baterías son de las que cuentan con más ventajas: no necesitan de mantenimiento constante, por lo que se protegen contra salidas de ácido, característica por las tienen una vida más larga. Sin embargo, al ser baterías con mayor funcionalidad, sus precios son elevados debido a su gran calidad.

A partir de las características de este tipo de baterías, se considera el caso de que la autonomía del sistema tenga una duración por lo de menos cinco días sin recibir corriente de los paneles solares, se necesita conocer la capacidad nominal del banco de baterías para diferentes generadores fotovoltaicos de 12 voltios como se menciona a continuación:

- Para un panel solar de 10 y 12 watts (w) se recomienda una batería de 55 Amperes/hora (Ah).
- Para uno de 20 w se recomienda una batería de 70 Ah.
- Para uno de 35 w (autorregulado) y 40w con regulador se recomienda una batería de 110 Ah.
- Para un panel solar de 50 w (autorregulado) y 65w con regulador se recomienda una batería de 150 Ah.
- Para un sistema fotovoltaico de 70 w (2 paneles de 35w autorregulados) y 80w (2 paneles de 40w) con regulador se recomienda una Batería de 220 Ah.
- Para uno de 100 w (2 paneles de 50w autorregulados) y 130w (2 paneles de 65w) con regulador se requiere una batería de 300 Ah.
- Finalmente para un panel solar de 260 w (4 paneles de 65w) con regulador se necesitará una batería de 450 Ah.

A partir de las características de este tipo de baterías, se considera que la opción más adecuada para utilizar en este proyecto es una batería del tipo AGM en conjunto a un panel solar de 12V con 36 células de silicio para abarcar una potencia desde 5 w hasta los 140 W.

Los siguientes elementos a considerar en nuestro diseño se mencionan a continuación.

- **INVERSOR**

La corriente generada por los módulos fotovoltaicos y la que acumulan las baterías es corriente continua, normalmente a bajos voltajes (por lo general 12, 24 ó 48 V). Sin embargo, las casas alimentadas por la red eléctrica convencional utilizan corriente alterna a 110/120 V. La inmensa mayoría de los aparatos de consumo están pensados para este tipo de corriente y tensión. Por ello, en las instalaciones fotovoltaicas hay que utilizar otro aparato destinado a transformar la corriente continua (12, 24 ó 48 V.) en corriente alterna (a 110-120 V). Este aparato es el llamado inversor.

- **SELECCIÓN DEL VOLTAJE DEL INVERSOR. INVERSOR A 12, 24 O 48 V**

El sistema de baterías que tenemos, si es de 12, 24 o 48V, los inversores solamente funcionan a una única tensión de entrada. Además cuanto más potencia necesitemos disponible, la recomendación es que el sistema de baterías trabaje a mayor tensión, para que así se necesiten menos amperios de consumo y las pérdidas en los cables y en el conjunto del sistema sean menores. Aunque cada vez hay inversores con mayor potencia para todas las tensiones disponibles, por norma general en 12V se recomiendan inversores de hasta unos 2.000-3.000W, para 24V de hasta 5.000-6.000W y para 48V ya se pueden encontrar todo tipo de soluciones hasta potencias muy elevadas, en este caso se pretende utilizar un inversor de 24 V.

- **ELEMENTOS DE PROTECCIÓN:**

Aunque la corriente continua en condiciones normales no produce riesgos mayores si se tocan las puntas desnudas de los cables eléctricos, sí que hay que evitar que los posibles cortocircuitos que se puedan originar en la instalación, perjudiquen las baterías o provoquen incendios. Lo mismo sucede en el caso del circuito de 110 V, para el que además hay que tener en cuenta la protección del sistema en caso de que se dañe algún elemento de la instalación.

Por todo ello, los circuitos de consumo deben estar provistos de sus dispositivos de protección para detener el paso de corriente si se produce un cortocircuito. Para esta función se pueden utilizar fusibles (en circuitos a corriente continua) o bien termo magnéticos (en circuitos a corriente alterna). Tanto unos como otros deben estar dimensionados a las intensidades máximas previstas para cada circuito. En el de 110 V de corriente alterna, también hay que reducir el riesgo para las personas en caso de descarga eléctrica. [2]

DIAGRAMA ELÉCTRICO EN UNA SOLA HABITACIÓN

Para una manera visual de analizar la estructura del circuito eléctrico se pretende que el diagrama eléctrico de alimentación para la habitación de una casa quede de la siguiente manera.

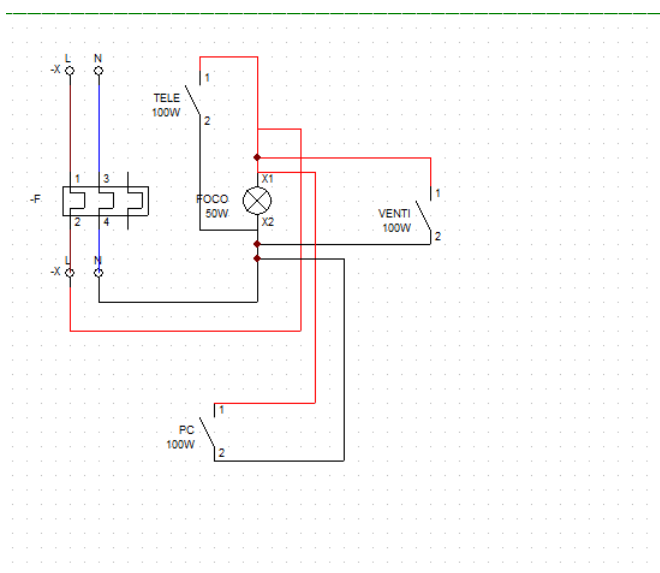


Ilustración 1 diagrama del circuit

(SELECCIÓN DEL TIPO DE PANEL SOLAR)

Los paneles solares son encargados de captar la radiación solar y transformarla en electricidad, generando una corriente continua, los paneles solares están formados por varias células fotovoltaicas, que pueden ser células monocristalinas, paneles monocristalinos o células policristalinas, los paneles solares policristalinos son los que tienen la capacidad de producir una pequeña energía eléctrica al incidir la energía solar en forma de radiación solar sobre ellas⁽³⁾.

SELECCIÓN DE CELDAS

La selección adecuada de los elementos que constituye un panel solar (sistema fotovoltaico), es a partir de sus características y funciones, el desarrollo de nuestro proyecto debemos determinar el material adecuado tomando en cuenta las siguientes consideraciones.

Para este proyecto se seleccionó un panel solar (sistema fotovoltaico) de 12V de 36 células, esta clase de placas solares suelen tener dimensiones entre los 668 y los 1485 mm de largo entre 545 y 668 mm de ancho y de entre 28 y 35 mm de espesor que además tiene un peso entre los 4 kg y los 12 kg. Este tipo de placas se utiliza en instalaciones de baja o media potencia donde hay consumos eléctricos reducidos⁽⁴⁾.

Este tipo de panel solar (sistema fotovoltaico) está desarrollado específicamente para el uso en instalaciones solares donde no es posible utilizar la red eléctrica convencional, esta placa es caracterizada por generar una potencia de los 300 Watts a los 350 watts, de acuerdo a nuestro análisis este panel solar es eficiente para nuestra instalación fotovoltaica la marca de este panel solar es amerisolar, luxen⁽⁵⁾

Para poder determinar la eficiencia solar de una celda fotovoltaica se utilizó la siguiente fórmula.

$$\eta = \frac{(FF)(Voc)(Isc)}{G(A)}$$

η = Eficiencia del panel solar.
FF = Factor de forma
Voc = Voltaje en circuito abierto
Isc = Corriente en corto circuito
A = Área de la superficie
G = Irradiación (W/m^2)

Para saber el factor de forma (FF): Se define como el cociente de potencia máxima que se puede entregar a una carga entre el producto de la tensión de circuito abierto de una celda o panel solar, el cociente de potencia real $V_{pmax} \times I_{pmax}$ de las células solares frente a la salida de potencia en corto circuito $Voc \times Isc$, para poder evaluar el rendimiento de las células solares se considera lo siguiente.⁽⁵⁾

$$FF = \frac{I_M \cdot V_M}{V_{OC} \cdot I_{SC}}$$

La tensión de circuito abierto es el máximo valor de tensión en extremos de la célula y se da cuando esta no está conectada a ninguna carga. La corriente de cortocircuito está definida como el máximo valor de corriente que circula por una célula fotovoltaica y se da cuando la célula está en cortocircuito. La radiación total para una celda fotovoltaica es sobre una superficie inclinada que es a partir de la radiación horizontal para determinar la inclinación del panel se considera lo siguiente⁽⁶⁾.

$$I\beta = IHD^{(RD)} + I_{Hd} \left(\frac{1 + \cos\beta}{2} \right) + (I_{HD} + I_{Hd}) \left(\frac{1 - \cos\beta}{2} \right) \rho$$

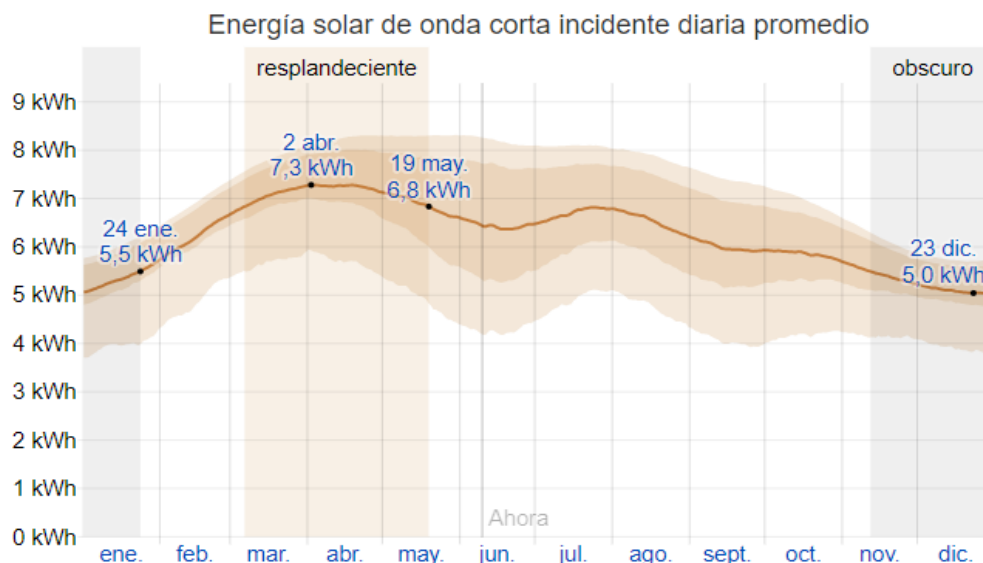
$I\beta$: Radiación total de la superficie inclinada (J/m^2s)

IHD : Componente directa de la radiación horizontal. (J/m^2s)

I_{Hd} : Componente de la radiación horizontal. (J/m^2s)

RD: Relación entre la componente de superficie inclinada. (J/m^2s)

La variación en la temperatura de Tepexi de Rodríguez. ⁽⁷⁾



SISTE La energía solar de onda corta promedio diaria que llega a la tierra por metro cuadrado (línea anaranjada), con las bandas de percentiles 25° a 75° y 10° a 90°.

Para un sistema de control de un seguidor solar que utilizará un Arduino UNO ⁽⁸⁾ el cual será encargado del control del panel solar, este control tiene la ventaja de dar variación a la velocidad del panel y así mismo a los servomotores y al seguidor solar, es por eso que se decidió este tipo de control es el adecuado ya que ofrece un buen funcionamiento y se considera apto para el prototipo que se está proponiendo. Para la realización de la programación se realizará un bucle para que este regrese a su estado inicial. La programación del control se estructuró de tal forma que permita que los movimientos de las fotorresistencias estén en sincronía con los servomotores que serán los encargados de transmitir movimiento a el mecanismo que será incorporado en los paneles solares. ⁽⁹⁾

Los seguidores (fotorresistencias) serán colocados en la periferia de la celda de modo que estas buscarán que nuestro sistema capte o reciba la mayor cantidad de radiación solar (intensidad solar), cabe mencionar que en la posición de los seguidores (fotorresistencias) estas deberán llevar resistencias de 1k para tener un buen rendimiento y también alargar su vida útil. Específicamente los seguidores reaccionarán de acuerdo a la ubicación del sol con respecto a la tierra activando los motores en los distintos ángulos de inclinación del panel solar. ⁽¹⁰⁾ Para lograr una mayor captación de radiación solar se deben cubrir las fotorresistencias a su alrededor para evitar una captación difusa. Las fotorresistencias deben funcionar en sintonía con el movimiento de los paneles solares, así como con los servomotores. También se hizo un estudio del promedio de la radiación, ya que cuando la proyección solar sea nula, la base del panel girará en sentido opuesto, en la etapa del día siguiente en la que nuevamente retome su posición inicial.

Por lo consiguiente este sistema se implementa con el fin de ser totalmente autónomo de forma que el usuario no tenga alguna preocupación en cuanto a su función ya que este realizara paso a paso sus posiciones, ángulos en los cuales capte mejor radiación, ya que el sistema de control está apto de manera que con el bucle en la programación este accione de manera autónoma y eficaz

Algunas de las ventajas del seguidor propuesto es la mayor captación de la radiación solar, ya que este es más rentable en cuanto a los ángulos de inclinación, así mismo el tipo de giro mediante el cual se encuentra en sincronía con las fotorresistencias.

De la misma manera el Arduino UNO es viable ya que es alcanzable económicamente, la razón principal es que una vez cargada la programación e queda guardada, proporcionando así los distintos movimientos captados.

Las fotorresistencias seleccionadas (LDR) son aptas ya que estas son sensibles a la luz debido a la gran superficie que puede abarcar así mismo son de fácil empleo, bajo costo, alta relación resistencia luz-oscuridad y respuesta espectral.

DISEÑO DE MECANISMO DE MOVIMIENTO

Para nuestro sistema de paneles solares incorporaremos un mecanismo el cual será manipulado electrónicamente por motores a pasos, la ventaja de utilizar este tipo de motores es que nos va permitir que los paneles tengan movimientos en sincronía con la posición del sol respecto a la tierra. Este sistema consta de una base que está constituida por un acero AISE 10-20, el primer eje del mecanismo está basado con un par de engranes rectos que su función es dar un movimiento azimutal de 360° , el segundo eje sería perpendicular al primero de manera que el panel ira girando a lo largo del día haciendo un movimiento biaxial, la unión de estos dos movimientos, independientes entre sí, nos permitirá alinear los panel solar en cualquier posición, la parte final el mecanismo cuenta con una pequeña plataforma que debería soportar un peso de 15 kilogramos (del panel fotovoltaico). Los motores de pasos se encontrarán en la base del mecanismo y en la parte lateral estos van hacer su trabajo con flechas de acero AISE 10-20.

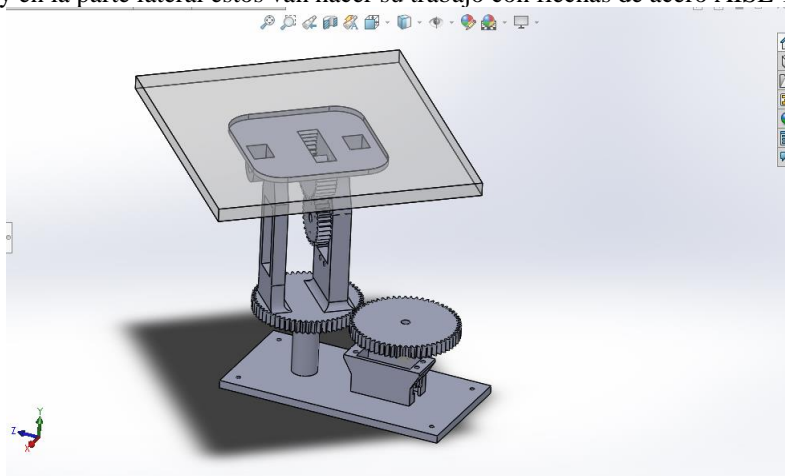


Ilustración 3 Mecanismo del panel solar.

ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO

Para analizar el funcionamiento del dispositivo se utilizaron los resultados de una investigación que se realizó sobre la intensidad de radiación en las diferentes estaciones del año de la región de Tepexi de Rodríguez Puebla, con base a los resultados obtenidos los cuales se plasman en la ilustración 2 (Grafica de Intensidad VS Meses del año)⁽⁷⁾ se realizó una simulación la cual nos permitió observar que la mayor captación solar fue durante los meses de marzo hasta junio, en nuestra simulación no se consideró la aparición de lluvia, nuestra suposición es más o menos viable considerando el comportamiento del clima de la región de Tepexi de Rodríguez Puebla en el periodo de marzo hasta junio, lamentablemente en nuestra simulación no pudimos considerar los cambios abruptos en clima, cabe mencionar que Tepexi de Rodríguez tiene un temporal de lluvias irregular entre los meses de julio hasta noviembre.

Los días nublados fueron considerados como días en donde la intensidad de la radiación solar fue más baja, pero aun a pesar de que el día fue nublado si se pudo captar una cantidad apreciable de radiación solar la cual eventualmente puede ser convertida en energía solar.

CONCLUSIONES

Dentro del análisis de funcionamiento que se realizó a nuestro sistema de paneles solares autoajustables se consideraron los niveles de radiación solar que se han medido durante todas las estaciones del año en la región de Tepexi de Rodríguez. Al ingresar los datos de la radiación en nuestra simulación se obtuvo que nuestro sistema puede captar mayor radiación durante el periodo marzo hasta junio, pero nuestro sistema también nos permitirá aprovechar los días nublados. Pero es importante puntualizar que una novedad de nuestro dispositivo es el uso de una placa Arduino, la placa Arduino es un elemento electrónico relativamente económico y fácil de programar en contraste con otros elementos electrónicos, particularmente un control hecho con Arduino comparativamente hablando tiene una forma mucho más simple para programar y controlar en comparación de un control con Pícs o con PLC(Programer Logic Controllable). Podemos decir que la instalación de paneles solares para el autoconsumo, son alternativamente factibles y económicamente viables dentro del contexto actual de la región de Tepexi de Rodríguez, además se tienen las condiciones suficientes para poner este tipo de tecnología en marcha y así poder aprovechar la energía solar de la región al máximo.

BIBLIOGRAFÍAS

- 1.- GALT ENERGY (ENERGIA SOLAR) “CUANTO TIEMPO DURAN LOS PANELES SOLARES” MEXICO. JULIO 2018. [HTTPS://BLOG.GALT.MX/](https://blog.galt.mx/) [ACCEDIÓ: 30/05/2019].
- 2.- TECNOINTELIGENTE (2017) “PANELES SOLARES” [ONLINE]. AVAIBLE: [HTTP://WWW.TECNOLIGENTE.COM/ENERGIA-RENOBABLE-EN-MEXICO/PANELES SOLARES-EN-MEXICO/](http://www.tecnoligente.com/energia-renovable-en-mexico/paneles-solares-en-mexico/)[ACEEDIO: 30/05/2019].
- 3.-TEXTURIZADO DE SUSTRATOS DE SILICIO CRISTALINO PARA APLICACIONES EN CELDAS SOLARES DULCE GUADALUPE MURIAS FIGUEROA INSTITUTO NACIONAL DE ASTROFÍSICA, ÓPTICA Y ELECTRÓNICA OCTUBRE 2011 TONANTZINTLA, PUEBLA ©INAOE 2011 DERECHOS RESERVADOS EL AUTOR OTORGA AL INAOE.
- 4.-VEGA DE KUYPER, J. C., & RAMÍREZ MORALES, S. (ABRIL 2015). FUENTES DE ENERGÍA, RENOVABLES Y NO RENOVABLES. MÉXICO: ALFA OMEGA GRUPO EDITOR, S.A. DE C, V.
- 5.-MODELACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS ISOTERMAS, ISOYETAS Y CÁLCULO DE LA RADIACIÓN SOLAR PARA EL ESTADO DE PUEBLA DURANTE EL MES DE AGOSTO DE 2004.
- 6.-UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS DISEÑO DE CELDAS SOLARES EN PELÍCULA DELGADA USANDO SHADAI LUGO LOREDO AGOSTO, 2014.
- 7.-CLIMATE-DATA.ORG/AMERICA-DEL-NORTE/MEXICO/PUEBLA/TEPEXI-DE RODRIGUEZ-328450.
- 8.- [HTTPS://WWW.LBAINDUSTRIAL.COM.MX/SEGUIDOR-SOLAR/-](https://www.lbaindustrial.com.mx/seguidor-solar/)
- 9.-2][HTTPS://WWW.THEGREENMONKEY.ES/BARRIODESALAMANCA/VENTAJAS-DE-ARDUINO/](https://www.thegreenmonkey.es/barriodesalamanca/ventajas-de-arduino/)
- 10.-[HTTP://WWW.VALLDOREIX-GP.COM/LAS-VENTAJAS-DE-LOS SEGUIDORES-SOLARES/](http://www.valldoreix-gp.com/las-ventajas-de-los-seguidores-solares/).

IDENTIFICACION DE FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL ABANDONO DE LA LACTANCIA MATERNA EN MADRES UNIVERSITARIAS DE LA UASLP

PLE. Brenda Ivette Martínez Soria¹, Dra. Maria Cruz del Rocio Terrones Gurrola², Dra. Marisa Terrazas Rodriguez
3, MC Macrina Beatriz Silva Cazares^{4*}.

Resumen

Existe un gran número de factores de abandono a la lactancia materna sobre todo en madres jóvenes así es el tiempo de lactancia materna, además influye la edad de las madres, por las características de esta etapa, dada por la inmadurez, irresponsabilidad, falta de tiempo y el desconocimiento de aspectos fundamentales para la crianza de un hijo. El presente estudio tuvo como objetivo identificar los factores asociados al abandono de la lactancia materna Para el trabajo se utilizó una encuesta aprobada por la UNICEF para las madres que amantan cuya finalidad es de identificar factores que intervienen en el abandono de la lactancia materna. El instrumento se aplicó en estudiantes que han sido madres desde su ingreso a la universidad hasta la actualidad. Se les brindo información de la encuesta, así como el objetivo del estudio y la carta de consentimiento informado, siendo el principal factor en nuestro estudio, el factor social.

Palabras clave: Lactancia Materna, abandono, Madres Universitarias

Summary

There are a large number of factors of abandonment to breastfeeding especially in young mothers so is the time of breastfeeding, also influences the age of mothers, by the characteristics of this stage, given by immaturity, irresponsibility, lack of time and the ignorance of fundamental aspects for the upbringing of a child. The objective of this study was to identify the factors associated with the abandonment of breastfeeding. A survey approved by UNICEF for breastfeeding mothers whose purpose was to identify factors that intervene in the abandonment of breastfeeding was used for the study. The instrument was applied to students who have been mothers since entering the university until now. They were given information about the survey, as well as the objective of the study and the letter of informed consent, being the main factor in our study, the social factor.

Key words: Breastfeeding, abandonment, University Mothers

INTRODUCCION

Existe un gran número de factores de abandono a la lactancia materna sobre todo en madres jóvenes así es el tiempo de lactancia materna, además influye la edad de las madres, por las características de esta etapa, dada por la inmadurez, irresponsabilidad, falta de tiempo y el desconocimiento de aspectos fundamentales para la crianza de un hijo.

Durante la atención prenatal, se provee de educación para la salud, se promueve la salud de ambos en relación a los riesgos detectados y se establecen las intervenciones terapéuticas a las anomalías diagnosticadas, con el propósito de tener a la madre y a su hijo en buenas condiciones de salud. Esta decisión de ir o no al control prenatal por parte de la embarazada, podría encontrarse en cierta forma influida por los conocimientos, actitudes y actividades relacionadas con la atención a su embarazo (Figueroa, Rodríguez y cols, 2001). La falta de atención prenatal se asocia con tasas

¹ Brenda Ivette Martínez Soria Pasante de la Licenciatura en Enfermería de la la Coordinación Académica Región Altiplano UASLP

² Dra. Maria Cruz del Rocio Terrones Gurrola. Profesora de Tiempo Completo de la Coordinación Académica Región Altiplano de la UASLP.

³ Dra. Marisa Terrazas Rodríguez. Unidad Medico Familiar # 04 Avalos Chihuahua. ISSSTE Chihuahua.

⁴ M.C. Macrina Beatriz Silva Cázares. Profesor de tiempo completo de la Coordinación Académica Región Huasteca de la UASLP * macrina.silva@uaslp.mx

elevadas de bajo peso al nacer y de mortalidad perinatal. La atención prenatal satisfactoria emerge principalmente en aquellas gestantes que conocen sus derechos, quienes están más pendientes con el cuidado de su salud durante el embarazo, sobre todo aquellas con mayor nivel de educación, con acceso a otras fuentes de información, por ejemplo a través de Internet, películas, videos o revistas. Ellas buscan por diferentes estrategias obtener atención en salud, que sea de buena calidad, completa y oportuna, de tal manera que les permita satisfacer sus necesidades en salud, y resolver sus inquietudes. Cuando hay insatisfacción con la atención prenatal recibida, algunas acuden a un profesional, familiar o conocido, otra gestante, a una mujer con experiencia previa de embarazo, o a alguien en quien ellas confíen que les puede ayudar a resolver sus problemas o temas como la lactancia materna.

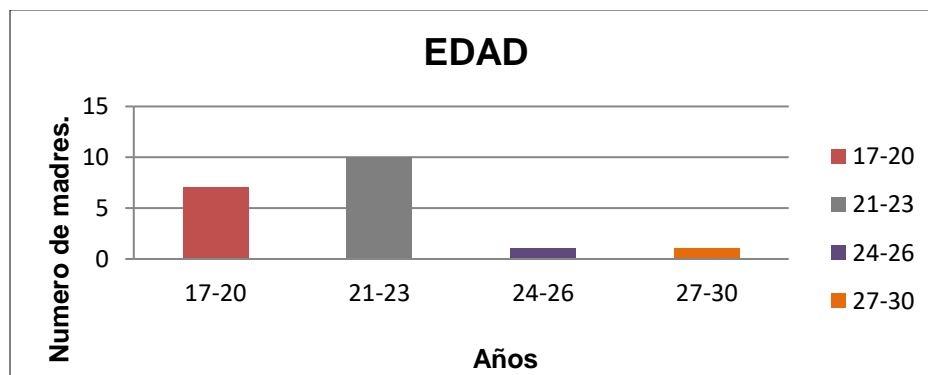
Se ha demostrado que la educación en las madres antes, durante y después del parto es una ayuda significativa para emplear de manera eficaz la lactancia materna y dejar de un lado los tabús impuestos por la sociedad dentro de la orientación que se le dará a la madre es importante mencionar las ventajas que tendrá para ella y su bebé entre las cuales podremos mencionar: mejora su autoestima, logra un vínculo afectivo hacia su hijo, control en su ciclo menstrual, manifiesta sentimientos positivos de satisfacción personal y emocional, le gratifica criar un bebé más sano, logra recuperarse física y emocionalmente después del parto, contribuye a recuperar la silueta y funciona como método anticonceptivo natural, protege de enfermedades (sangrados, anemias, cáncer de mamas, útero y ovario). Se le debe explicar a la gestante las ventajas de la lactancia para ella y su hijo, prepararla mental y físicamente y al entorno familiar para una lactancia materna exclusiva.

Las recomendaciones sobre la lactancia materna son las siguientes: inicio de la lactancia materna durante la primera hora después del nacimiento; lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses; y lactancia materna continuada durante dos años o más, junto con una alimentación complementaria segura, adecuada desde el punto de vista nutritivo y apropiada para la edad, a partir del sexto mes (UNICEF y OMS, 2012).

Metodología:

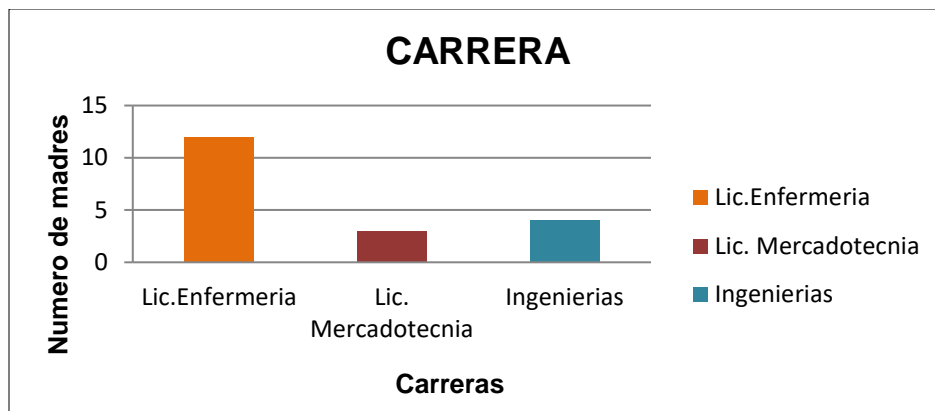
El presente estudio se realizó en las Instalaciones de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí Coordinación Académica Región Altiplano (Carretera Cedral km 5+600, Ejido San José de las Trojes, Matehuala, S.L.P., 78700 Matehuala, S.L.P.). Es un estudio no experimental, de enfoque cuantitativo, de alcance exploratorio diseño trasversal con muestreo aleatorio. Se encuestó un total de 19 madres universitarias de la COARA. Se les brindó información de la encuesta, así como el objetivo del estudio y la carta de consentimiento informado. Se recaudaron las encuestas para su posterior procesamiento de datos el cual se realizó en el programa estadístico Microsoft Excel, para la obtención de resultados.

RESULTADOS



Gráfica 1. Edad de las madres universitarias.

La grafica 1.0 representa entre que rangos de edad se encuentran las 19 madres universitarias que fueron encuestadas, entre los 17-20 años tenemos 7 madres, entre los 21-23 años tenemos 10 entre los 24-26 años solo 1 entre los 27-30 años solo 1. la mayoría de las madres universitarias se encuentran entre los 21-23 años de edad.



Grafica 2. Carrera donde estudian las madres universitarias.

La grafica 1.1 representa que carrera están cursando actualmente las madres universitarias. Dentro de la Lic. En Enfermería se encuentran 12, en la Lic. En Mercadotecnia 3, en Ingenierías 4. Teniendo mayor número de madres universitarias dentro de la Lic. En enfermería.

DISCUSIÓN

El abandono del amamantamiento como forma habitual de alimentación de los lactantes puede traducirse en un problema con importantes implicaciones personales, sociales y sanitarias. Su relevancia ha sido destacada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (Unicef) en diferentes declaraciones (2010). La prevalencia de lactancia materna encontrada en la universidad Autónoma de San Luis potosí Coordinación Académica Región altiplano, se encuentra muy por debajo de los requerimientos que describe la OMS, ya que la mayoría de las madres entrevistadas refería como la principal causa de abandono el hecho de asistir a la universidad y la obtención de un doble rol como lo es las labores del hogar y el ser estudiante u otros factores como la baja producción de leche materna, el rechazo por parte del bebé, otras actividades u ocupaciones (estudio, trabajo, crianza de otros hijos, entre otras).

CONCLUSIÓN

En base a las encuestas aplicadas y a su procesamiento de datos se identificaron factores que interviene en el abandono de la lactancia materna en madres universitarias de la COARA. Ya que la prevalencia de lactancia materna arroja que se encuentra por debajo de los requerimientos que describe la OMS, y que la mayoría de las madres universitarias entrevistadas refirió que la principal causa de abandono de la lactancia materna, es el hecho de asistir a la universidad y la obtención de un doble rol como lo es las labores del hogar y el ser estudiante u otros factores como la baja producción de leche materna, el rechazo por parte del bebé, otras actividades u ocupaciones (estudio, trabajo, crianza de otros hijos, entre otras). Sin embargo, baja proporción de las madres universitarias entrevistadas mencionaron que llevaron una lactancia materna exclusiva durante los 6 meses o más que señala la OMS.

BIBLIOGRAFIA

- Barrios, A. S., Rivadulla, R. R., Guzmán, E. D., Domínguez, B. H., & Ramos, N. A. (2014). Caracterización de la lactancia materna en madres adolescentes Characterization of maternal breast-feeding in adolescentmothers, 18(4).
- Beatriz, J., Cristina, S., Mabel, L., Laura, P., Schmidt, R., Daniela, M.,... Hijos, M. D. E. (2009). Crecimiento, desarrollo y lactancia materna de hijos de madres adolescentes.
- Casas, J. & Ceñal, M. (2010). Pediatría integral. Desarrollo del adolescente. Aspectos físicos, psicológicos y sociales, 9 (1): 20-24.
- Challis, J., Norwitz, E., Robinson, J.,(2001) Control del trabajo de parto Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, 20(2).
- Coura, S., Stélio, A., Baptista, F., S. Oliveira., Dutra, M., & Michelinne, (2015) Atención prenatal: acciones esenciales desempeñadas por los enfermeros Enfermería Global (14).
- Gómez, P., Nariño, E. D., & Consue, C. (2014). Madres adolescentes, un reto frente a los factores que influyen en la lactancia materna exclusiva Adolescentmothers a challengefacingthefactorsinfluencing exclusive breastfeeding.

- Jenkins, Cooper. (2012). Lactancia Materna,9 (2).
- Juarte, R., Benítez, E., Quevedo., Torres., L. (2005). Factores de riesgo de bajo peso al nacer. *Archivo Médico de Camagüey*, 9(9).
- Medina, F., María, I., Fernández, G., & Tamara, C. (n.d.). Lactancia materna: prevención de problemas tempranos en las mamas mediante una técnica de amamantamiento eficaz, 443–451.
- Milena, S., Alexandra, M., Alexandra, J., Forero, Y., Rodríguez, S. M., Isaács, M. A., & Hernández, J. A. (2013). La lactancia materna desde la perspectiva de madres adolescentes de Bogotá.
- Morillo, J. B., & Montero, L. (2010). Lactancia materna y relación materna filial en madres adolescentes. *Enfermería Global*, (19), 1–9. <http://doi.org/10.4321/S1695-61412010000200019>.
- Paloma Villagómez Ornelas, Jorge Armando Valencia Rodríguez. (2011). Perfiles de salud reproductiva. Consejo Nacional de Población, 1, 91.
- Quezada-Salazar, C. A., Delgado-Becerra, A., Arroyo-Cabrales, L. M., & Alicia, M. (2008). Artemisa Prevalencia de lactancia y factores sociodemográficos asociados en madres adolescentes, 65, 19–25.
- Rodríguez, A., Cabrera, M. G., Piraval, C.E., Alfaro, N., Beltrán, A., Celis, C., Mendoza, A., Valadez, P., & Figueroa, I. (2001) Atención prenatal: conocimientos, actitudes y cuidados alternativos en Jalisco *Investigación en Salud*, (3).
- http://www.unicef.org/spanish/nutrition/index_24824.html. 09 de Marzo 2016.

Caracterización de un Sistema de Almacenamiento de Energía Híbrido basado en Baterías y Supercapacitores

Ing. Miguel Pedro Martínez Velázquez¹, Dra. Liliana Cortez², Dr. José Italo Cortez³
Dra. Josefina Castañeda Camacho⁴ y M.C. Gregorio Trinidad García⁵.

Resumen— Actualmente, se ha incrementado la generación de gases de efecto invernadero producido por el sector automotriz, en consecuencia, se propone realizar la mitigación a través de la electrificación de vehículos mediante la incorporación de sistemas de almacenamiento de energía (SAE). No obstante, los sistemas de almacenamiento de energía híbrido (SAEH) han tomado relevancia hoy en día, debido al impacto en el incremento de la autonomía de conducción de un vehículo eléctrico híbrido (VEH). En el presente trabajo, se propone una metodología para reproducir el comportamiento de un SAEH, a partir de la caracterización de una celda de batería y de un supercapacitor. Se logró establecer el comportamiento de cada elemento de acumulación, con el propósito de obtener la evolución eléctrica. Finalmente, se realizó la validación de la metodología, con base en la demanda de energía de un ciclo de conducción repetitivo y agresivo de un vehículo de recolección de basura.

Palabras clave— Sistema de almacenamiento de energía híbrido, vehículo eléctrico híbrido, batería, supercapacitor.

Introducción

Hoy en día, se ha incrementado el interés por la degradación ambiental, debido al cambio climático producido fundamentalmente por la contaminación. Además, se está experimentando un aumento en la contaminación por el alto consumo de combustible fósil, en función del aumento en el tráfico vehicular (Huang, W., Fan, H., et. al, 2016, Harik, G., El-Fadel, M., et. al, 2017, Jia, S., Yan, G., et. al, 2018, Fan, Z., Cui, Y., et. al, 2014).

Con el propósito de mitigar la emisión de gases de efecto invernadero producida por la industria automotriz, se ha propuesto una estrategia basada en electrificación, que permite incrementar la autonomía de conducción mediante la integración de un sistema de almacenamiento de energía (SAE) (Singh, S. A., Carlo, G., et. al, 2016, Mukhopadhyay, A, 2017, Doshi, P., Kapur, D. y Iyer, R, 2017, Mohamed, A, 2015). En consecuencia, surge la necesidad de aumentar el flujo de energía del tren de potencia de un vehículo eléctrico híbrido (VEH), considerando la interacción de energía que proviene de un sistema de almacenamiento de energía. (Camara, M.B. and Dakyo, B, 2015, Marzougi, H., Kadri, A., et. al, 2017, Hsu, R. C., Chen, S., et. al, 2016).

No obstante, el suministro de energía mediante un SAE basado en un solo elemento de acumulación está limitado por las propiedades físicas de los elementos básicos, que provoca una reducción en la eficiencia de operación del tren de potencia de un vehículo eléctrico híbrido, en consecuencia, diversos autores han propuesto el empleo de un sistema de almacenamiento de energía híbrido (SAEH) (Ertan, H. B. y Arıkan, F. R, 2018, Ahmed, R., Sayed, M. E., et. al, 2014, Drummond, R., Howey, D. A., y Duncan, S. R, 2016, Lotfi, N., Li, J., et. al, 2017).

Adicionalmente, existen otros trabajos basados en dos o más métodos de acumulación, con la intención de suministrar energía en un tren de potencia. Por ejemplo, en (Camara, M. B., Tani, A., y Dakyo, B, 2014), se ha empleado un SAEH con baterías y supercapacitores, con la finalidad de cubrir la demanda de energía de un vehículo eléctrico híbrido con topología serie. En otros trabajos, se ha considerado la necesidad de analizar el comportamiento energético de un SAEH, a través de diversos modelos matemáticos de los elementos básicos considerando las propiedades electroquímicas para describir la evolución eléctrica (Miniguano, H., Barrado, A., et. al, 2016, Porru, M., Serpi, A., et. al, 2017, Mesbahi, T., Rizoug, N., et. al, 2014).

Sin embargo, la representación electroquímica de los elementos básicos del SAEH requiere de un equipo especializado para llevar a cabo diversas mediciones, debido a la complejidad requerida para relacionar las reacciones químicas involucradas con la generación y acumulación de energía. Por otra parte, se ha propuesto un modelo eléctrico para reproducir el comportamiento de los elementos de un sistema de almacenamiento de energía

¹ Ing. Miguel Pedro Martínez Velázquez es alumno de la Maestría en Ingeniería Electrónica, opción Instrumentación Electrónica, BUAP, Puebla, México. miguel.martinez@lisper.buap.mx (autor correspondiente)

² Dra. Liliana Cortez es Profesora-Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP, Puebla, México. liliana23@gmail.com

³ Dr. José Italo Cortez es Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP, Puebla, México. jose.italo@correo.buap.mx

⁴ Dra. Josefina Castañeda Camacho es Profesora-Investigadora de la Facultad de Ciencias de la Electrónica, BUAP, Puebla México. josefina.castaneda@correo.buap.mx

⁵ M.C. Gregorio Trinidad García es Profesor-Investigador de la Facultad de Ciencias de la Computación, BUAP, Puebla, México. tgarcia@cs.buap.mx

híbrido (Boscaino, V. y Miceli, R., 2015, Mesbahi, T., Rizoug, N., et. al, 2014, Arango, J.D.S, Londono, A. A, y Echeverri, M.G, 2018).

En este trabajo, se propone una metodología para la caracterización de un sistema de almacenamiento de energía híbrido (SAEH), que suministra energía a un vehículo eléctrico híbrido. La metodología permite llevar a cabo la caracterización de los elementos básicos de acumulación, con el propósito de reproducir la evolución eléctrica del SAEH basado en baterías y supercapacitores. Además, se realiza una validación de la metodología mediante el modelo cuasi-estático de un vehículo eléctrico híbrido de recolección de basura, que considera la demanda de energía de un ciclo de conducción repetitivo y agresivo, y un sistema de almacenamiento de energía híbrido basado en baterías y supercapacitores.

Descripción del Método

A partir de las características energéticas de las diversas tecnologías que conforman los elementos básicos de acumulación de un sistema de almacenamiento de energía híbrido, se requiere establecer el comportamiento eléctrico a partir de una determinada demanda. En consecuencia, es necesario establecer un modelo matemático, que permita representar el comportamiento de acumulación de energía en baterías y supercapacitores.

Caracterización de una celda de batería

Debido a la necesidad de establecer el comportamiento electroquímico de una batería, se han propuesto diversos modelos (Singh, S. A., Carlo, G., et. al, 2016, Tanim, T.R., Rahn, C. D., y Wang, C. A. (2014)), con la intención de reproducir el comportamiento de un sistema de almacenamiento de energía híbrido (SAEH). A partir de las reacciones químicas que rigen el comportamiento de un SAEH basado en baterías, se propone un modelo eléctrico (Figura 3), que permite reducir el tiempo de cómputo requerido durante la solución numérica.

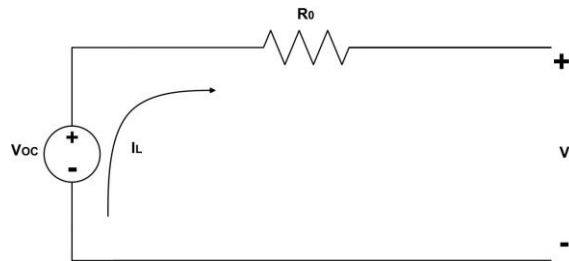


Figura 3. Modelo eléctrico de una celda de batería.

Es posible definir a través de una función matemática (1) en el dominio del tiempo, el comportamiento eléctrico de una celda de batería.

$$\begin{bmatrix} V_L(t) \\ SOC(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{OC}(t) - R_o I_L(t) \\ \frac{1}{3600C} \int I_L dt \end{bmatrix} \dots (1)$$

Posteriormente, se propone una metodología de caracterización que considera etapa realizar la descarga y una etapa para determinar el comportamiento de la celda de batería, Figura 4

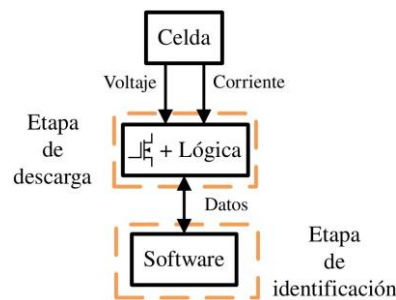


Figura 4. Etapas de la metodología de caracterización.

Con base en la etapa de descarga se obtiene un conjunto de datos para conformar una curva general de descarga, con la finalidad de realizar la identificación de un voltaje en circuito abierto (V_{OC}) y un voltaje de carga (V_L), por otro lado, es posible realizar el dimensionamiento de un SAEH con topología activa, que considera un conjunto de N_S celdas conectadas en serie (2).

$$V_{OC\text{Bat}}(t) = N_S V_{OC\text{Celda}}(t) \dots (2)$$

Caracterización de un supercapacitor

Debido a la necesidad de definir el comportamiento eléctrico de un supercapacitor, se han planteado diversos modelos para representar el comportamiento electrostático, con el propósito de reproducir la evolución eléctrica de un SAEH.

Considerando la naturaleza electrostática de un SAEH basado en supercapacitores, se propone emplear un modelo eléctrico (Figura 5), con la intención de reducir el tiempo de cómputo durante una solución numérica.

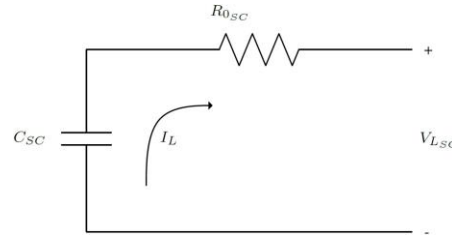


Figura 5. Modelo eléctrico de un supercapacitor.

Es posible expresar mediante una función matemática en el dominio del tiempo (3) el modelo eléctrico de un supercapacitor.

$$\begin{bmatrix} V_{LSC}(t) \\ SOC(t) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} V_{OC}(t) - R_{0SC}I_L(t) \\ \int \frac{I_L}{C * V_{SC}} dt \end{bmatrix} \dots (3)$$

Considerando la metodología de caracterización para una celda, se propone utilizar la etapa de descarga y la etapa para realizar la identificación de parámetros del modelo eléctrico, Figura 6.

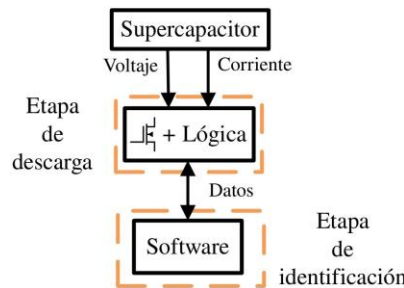


Figura 6. Metodología de caracterización para un supercapacitor.

A partir de la descarga sistemática para un supercapacitor se obtiene un conjunto de datos para conformar una curva general de descarga, con el propósito de realizar la identificación de un voltaje en circuito abierto (V_{OC}) y un voltaje de carga (V_{LSC}), por otro lado, se lleva a cabo el dimensionamiento de un SAEH con topología activa que considera un conjunto de $N_{S_{Básico}}$ supercapacitores conectados en serie (4).

$$V_{OC_{SC}}(t) = N_{S_{Básico}} V_{OC_{Básico}}(t) \dots (4)$$

Validación de la metodología de caracterización

Con el propósito de realizar la validación de la metodología de caracterización, se emplean los parámetros de un vehículo de recolección de basura (VRB) Stralis GNC 270. Además, se determina la demanda de energía del tren de potencia de un VEH con topología serie mediante un modelo cuasi-estático, en función de un ciclo de conducción real repetitivo y agresivo del VRB, Figura 7.

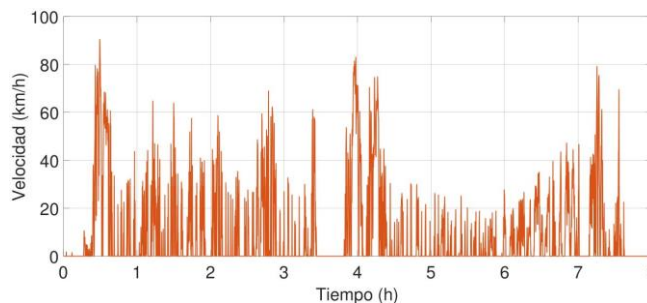


Figura 7. Ciclo de conducción de un vehículo de recolección de basura.

Con el propósito de realizar la validación de la metodología propuesta, en éste trabajo se emplean las características físicas de un SAEH con topología activa que considera la interconexión de una batería con tecnología LiPo marca *Flightmax*, con un voltaje nominal de 3.7 V y una capacidad de 0.24 Ah. Además, se considera la interconexión de un conjunto de supercapacitores con tecnología doble capa eléctrica marca *Samwha*, con un voltaje nominal de 2.7 V y una capacitancia de 500 F.

A partir de la implementación en simulación de las metodologías de caracterización, se logró determinar la curva de SOC, la curva de demanda de corriente para la celda y una curva de descarga de voltaje discretizada (Figura 8).

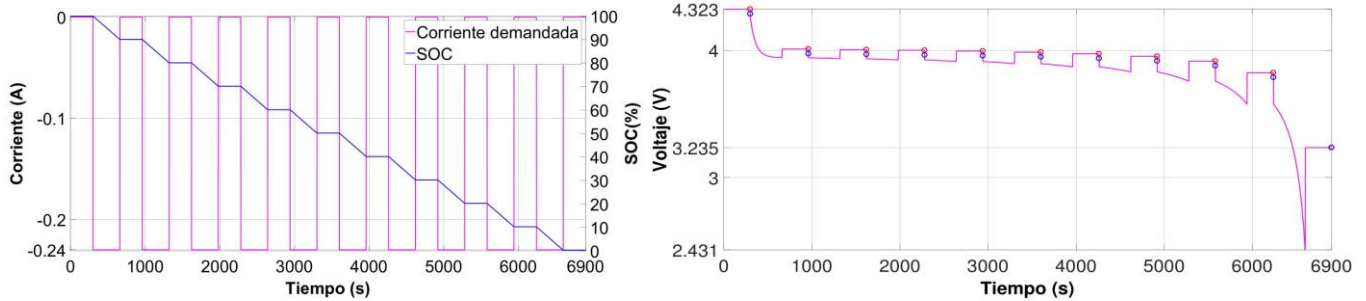


Figura 8. Curva de SOC y demanda de corriente de una celda de batería.

Además, a partir de los datos obtenidos de la etapa de descarga de un supercapacitor, se logró determinar la curva de SOC, la curva de demanda de corriente del supercapacitor y una curva de descarga de voltaje discretizada (Figura 9).

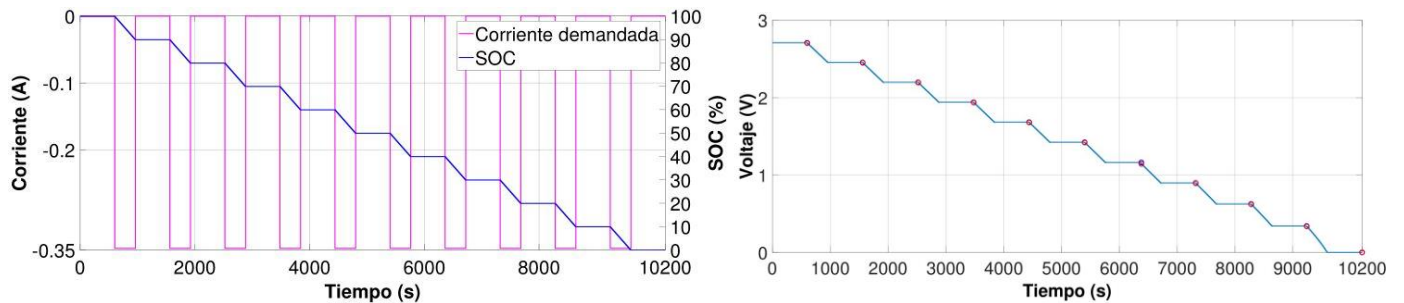


Figura 9. Curva de SOC y demanda de corriente de un supercapacitor.

Finalmente, se realiza la validación a través de una demanda de corriente en función de un ciclo de conducción real, con la intención de reproducir el comportamiento de un sistema de almacenamiento de energía híbrido con topología activa para un VEH, conformado $N_S = 144$ celdas de tecnología LiPo conectadas en serie y $N_{SBásico} = 120$ supercapacitores conectados en serie, en función de las características del vehículo de recolección de basura. Además, la simulación del SAEH con topología activa conformado por celdas de LiPo y supercapacitores de doble capa eléctrica permite determinar un comportamiento del SOC (Figura 10), con base en una demanda definida por el ciclo de conducción real repetitivo y agresivo de un vehículo eléctrico híbrido.

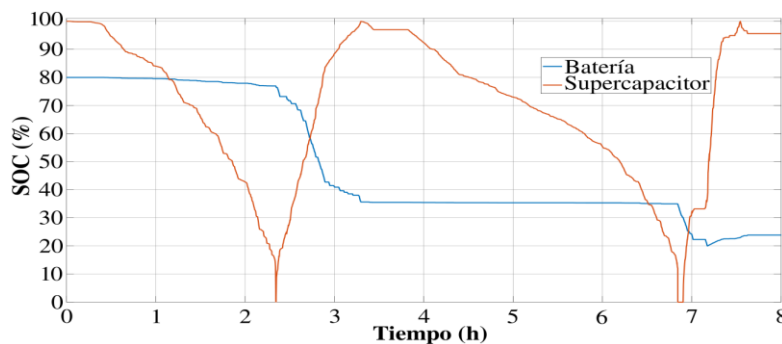


Figura 10. Evolución del SOC del SAEH con el modelo cuasi-estático.

Comentarios Finales

En el presente trabajo se logró definir una metodología para reproducir el comportamiento de un sistema de almacenamiento de energía híbrido basado en baterías y supercapacitores, considerando la demanda de energía de un ciclo de conducción real agresivo y repetitivo.

Además, se llevó a cabo la caracterización de una celda de LiPo Flightmax (con un voltaje nominal de 3.7 V y una capacidad de 0.24 Ah), que permitió reproducir el comportamiento de la celda. Asimismo, se realizó la caracterización de un supercapacitor de doble capa eléctrica Samwha (con un voltaje nominal de 2.7 V y una capacidad de 500 F) con la finalidad de reproducir la evolución eléctrica.

Posteriormente, se realizó la validación de la metodología mediante una simulación de un sistema de almacenamiento de energía híbrido, que considera el comportamiento de una celda de LiPo y un supercapacitor de doble capa eléctrica. Se logró reproducir el comportamiento de un SAEH con una topología activa que considera la interconexión de $N_S = 144$ celdas de LiPo y la interconexión de $N_{S\text{Basico}} = 120$ supercapacitores de doble capa eléctrica, con el propósito de satisfacer la demanda de energía de un tren de potencia de un vehículo eléctrico híbrido que considera un ciclo de conducción real repetitivo y agresivo.

Referencias

- Ahmed, R., Sayed, M. E., Arasaratnam, I., Tjong, J. y Habibi, S. (2014) Reduced-order electrochemical model parameters identification and soc estimation for healthy and aged li-ion batteries part I: Parameterization model development for healthy batteries. *IEEE Journal of Emerging and Selected Topics in Power Electronics*, vol. 2, no. 3, pp. 659–677.
- Arango, J.D.S., Londono, A. A, y Echeverri, M.G. (2018) Electric vehicles for merchandise transportation: Integrated planning taking into account the electrical distribution system. *IEEE Latin America Transactions*, vol. 16, no. 8, pp. 2192–2198.
- Boscaino, V. y Miceli, R. (2015) Analysis of driving cycles effects on power supply requirements of a fuel cell powered light-weight electric vehicle. 2015 IEEE International Electric Machines Drives Conference (IEMDC). pp. 853–859.
- Camara, M.B. and Dakyo, B. (2015). Energy management for hybrid electric vehicles using load power fluctuation compensation - ultracapacitors and lithium-battery. 2015 Intl Aegean Conference on Electrical Machines Power Electronics (ACEMP), 2015 Intl Conference on Optimization of Electrical Electronic Equipment (OPTIM) 2015 Intl Symposium on Advanced Electromechanical Motion Systems (ELECTROMOTION). pp. 46–51.
- Camara, M. B., Tani, A., y Dakyo, B. (2014) Energy management in hybrid electric vehicles based on frequency approach compared to dynamic component method -lithium-battery and ultracapacitors. 2014 IEEE Vehicle Power and Propulsion Conference (VPPC). pp. 1–6.
- Doshi, P., Kapur, D. y Iyer, R. (2017) Hybridization — bridge for electrification. 2017 IEEE Transportation Electrification Conference (ITEC-India). pp. 1–5.
- Drummond, R., Howey, D. A., y Duncan, S. R. (2016) Parameter estimation of an electrochemical supercapacitor model. 2016 European Control Conference (ECC). pp. 1–6.
- Ertan, H. B. y Arıkan, F. R. (2018) Sizing of series hybrid electric vehicle with hybrid energy storage system. 2018 International Symposium on Power Electronics, Electrical Drives, Automation and Motion (SPEEDAM). pp. 377–382.
- Fan, Z., Cui, Y., et. al. (2014) Demand analysis of special vehicle development towards all electric direction. 2014 IEEE Conference and Expo Transportation Electrification Asia-Pacific (ITEC Asia-Pacific). pp. 1–4.
- Harik, G., El-Fadel, M., Shihadeh, A., Alameddine, I. y Hatzopoulou, M. (2017). Is in-cabin exposure to carbon monoxide and fine particulate matter amplified by the vehicle's self-pollution potential? quantifying the rate of exhaust intrusion. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, vol. 54, pp. 225 – 238. [En línea]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1361920917300238>
- Hernández, J.C. y Sutil, F. S. (2016) Electric vehicle charging stations feeded by renewable: PV and train regenerative braking. *IEEE Latin America Transactions*, vol. 14, no. 7, pp. 3262–3269.
- Hsu, R. C., Chen, S., Chen, W. y Liu, C. (2016) A reinforcement learning based dynamic power management for fuel cell hybrid electric vehicle. Joint 8th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS) and 17th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS). pp. 460–464.
- Huang, W., Fan, H., Qiu, Y., Cheng, Z., Xu, P. y Qian, Y. (2016). Causation mechanism analysis for haze pollution related to vehicle emission in guangzhou, china by employing the fault tree approach. *Chemosphere*, vol. 151, pp. 9 – 16. [En línea]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045653516301771>
- Jia, S., Yan, G. y Shen, A. (2018). Traffic and emissions impact of the combination scenarios of air pollution charging fee and subsidy. *Journal of Cleaner Production*, vol. 197, pp. 678 – 689, 2018. [En línea]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652618317670>
- Lotfi, N., Li, J., Landers, R. G. y Park, J. (2017) Li-ion battery state of health estimation based on an improved single particle model. 2017 American Control Conference (ACC). pp. 86–91.
- Marzougui, H., Kadri, A., Amari, M. y Bacha, F. (2017) Improvement of energy management algorithm for fuel cell electrical vehicle with fuzzy logic. 2017 18th International Conference on Sciences and Techniques of Automatic Control and Computer Engineering (STA). pp. 212–217.
- Mesbahi, T., Rizoug, N., Bartholomeüs, P. y Le Moigne, P. (2014) Improved model of battery/supercapacitor hybrid energy storage system based on thermo-electrical and aging behaviors. 7th IET International Conference on Power Electronics, Machines and Drives (PEMD 2014). pp. 1–8.
- Miniguano, H., Barrado, A., Raga, C., Lázaro, A., Fernández, C. y Sanz, M. (2016) A comparative study and parameterization of supercapacitor electrical models applied to hybrid electric vehicles. 2016 International Conference on Electrical Systems for Aircraft, Railway, Ship Propulsion and Road Vehicles International Transportation Electrification Conference (ESARS-ITEC). pp. 1–6.
- Mohamed, A. (2015) Real-time energy management algorithm for plug-in hybrid electric vehicle charging parks involving sustainable energy,” 2015 IEEE Power Energy Society General Meeting. pp. 1–1.
- Mukhopadhyay, A. (2017). Vehicle electrification architecture trade studies, analysis and synthesis. 2017 IEEE Transportation Electrification Conference (ITEC-India). pp. 1–3.

Porru, M., Serpi, A., Lai, A., Gatto, G. y Damiano, A. (2017) Modelling, sizing and control of hybrid energy storage systems for electric vehicles. IECON 2017 - 43rd Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society. pp. 5260–5265.

Singh, S. A., Carli, G., Azeez, N. A. y Williamson, S. S. (2016) A modified z-source converter based single phase pv/grid inter-connected dc charging converter for future transportation electrification. 2016 IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE). pp. 1–6.

Tanim, T.R., Rahn, C. D. y Wang, C. A. (2014) reduced order electrolyte enhanced single particle lithium ion cell model for hybrid vehicle applications. 2014 American Control Conference. pp. 141–146.

Notas Biográficas

El **Ing. Miguel Pedro Martínez Velazquez** tiene una ingeniería en mecatrónica por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Actualmente se encuentra concluyendo los estudios de Maestría en Ingeniería Electrónica en la Facultad de Ciencias de la Electrónica de la BUAP. Sus intereses de investigación incluyen sistemas de almacenamiento de energía y vehículos eléctricos híbridos.

La **Dra. Liliana Cortez** es Profesora-Investigadora en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tiene una ingeniería y una maestría en ingeniería electrónica por el Instituto Tecnológico de Kiev y un doctorado en ciencias técnicas por el Instituto Politécnico de San Petersburgo. Sus principales intereses de investigación incluyen almacenamiento de energía, energías alternativas y electrónica de potencia

El **Dr. José Italo Cortez** es Profesor-Investigador en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tiene una maestría en ingeniería electrónica por el Instituto Tecnológico de Kiev y un doctorado por la Universidad Técnica Estatal del Noroeste. Sus principales intereses de investigación incluyen almacenamiento de energía, energías alternativas y electrónica de potencia.

La **Dra. Josefina Castañeda Camacho** es Profesora-Investigadora en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tiene una ingeniería en electrónica por parte de la BUAP, una maestría y un doctorado en ingeniería electrónica por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV). Sus principales intereses de investigación incluyen análisis teletráfico, dimensionamiento de sistemas celulares, modelado de desempeño y evaluación de sistemas superpuestos y redes de paquetes.

El **M.C. Gregorio Trinidad García** es Profesor-Investigador en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Tiene una ingeniería en electrónica y una maestría en optoelectrónica por parte de la BUAP. Actualmente, se encuentra cursando el doctorado en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas en la BUAP con intereses de investigación en optoelectrónica y sistemas embebidos.

Factores que condicionan la farmacorresistencia en personas con tratamiento primario de Tuberculosis Pulmonar en América Latina

MC. Maria Guadalupe Mayorga Abarca¹, MC. Zally Patricia Mandujano Trujillo², Dra. Rosa Martha Velasco Martínez², MC. Carlos Patricio Salazar Gómez², MC. Tomasa de los Angeles Jiménez Pirrón² y MC. Sonia Rosa Roblero Ochoa²

Resumen: La tuberculosis es un problema de salud pública que demanda atención constante y diseño de estrategias innovadoras para su combate por parte del Sistema de Salud. La OMS señala que un tercio de la población mundial está afectada con *Mycobacterium tuberculosis*, del 5-15% de los infectados podrían desarrollar la enfermedad en algún momento de su vida. **Objetivo:** Identificar los factores de riesgo que condicionan a los pacientes con tratamiento primario de tuberculosis pulmonar que presentan farmacorresistencia.

Material y métodos: Revisión sistemática de artículos científicos en buscadores especializados, literatura de manuales y guías clínicas. Se seleccionaron 18 artículos científicos y 8 tesis de licenciatura y especialidad.

Resultados: Los factores relacionados a la resistencia adquirida a los fármacos antituberculosos fueron: 1. Componente personal; 2. Componente medicamentoso; 3. Componente paciente.

Conclusiones: La administración de fármacos a dosis inadecuadas, tratamiento incompleto y falta de disponibilidad de medicamentos en área rural fueron los factores predominantes

Palabras clave: Tuberculosis pulmonar, tuberculosis farmacorresistente y factores de riesgo.

Introducción

La tuberculosis es un problema de salud pública que demanda atención constante y diseño de estrategias innovadoras para su combate por parte del Sistema de Salud. De acuerdo con estimaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), un tercio de la población mundial está afectada con *Mycobacterium tuberculosis*, y del 5-15% de los infectados podrían desarrollar la enfermedad en algún momento de su vida.

Si bien la mayoría de los casos de tuberculosis son sensibles a medicamentos, la tuberculosis pulmonar farmacorresistente (TBP-FR) representa una amenaza emergente para el control de la enfermedad; ésta se transmite de la misma forma que la tuberculosis sensible a los medicamentos. Una persona con TBP-FR tiene la capacidad de infectar de 10-15 personas al año, por contacto directo. (SSA, Guía para la Atención de Personas con Tuberculosis Resistente a Fármacos, 2009)

El diagnóstico y control de la tuberculosis pulmonar resistente a fármacos son complejos y caros; el manejo debe ser con fármacos de segunda línea. Sin embargo, es difícil asegurar el cumplimiento del tratamiento por parte de la persona infectada ya que requiere de diversas drogas aunado al tiempo promedio de duración del esquema que va de 18-24 meses; además incluye la aplicación de por lo menos 180 dosis de inyectables, la eficacia de los medicamentos es menor, los efectos adversos son más severos y la posibilidad de desarrollar cepas de tuberculosis con resistencia extendida (XMDR) es alta. (SSA, Guía para la Atención de Personas con Tuberculosis Resistente a Fármacos, 2009) La TBP-FR es multifactorial, y su origen se centra en tres grandes componentes:

Personal de salud: tratamientos inadecuados, prescripción incompleta o inadecuada de la quimioterapia; Medicamentos: mala calidad de estos y/o tratamientos incompletos; Pacientes: mal apego al tratamiento

Otros factores más generales que influyen en la epidemia de la tuberculosis son la pobreza, infecciones por VIH, la desnutrición, diabetes y tabaquismo. (OMS, Global tuberculosis report 2018, 2018)

Se recuperaron y analizaron estudios realizados en América, se puso especial énfasis en los factores de riesgo que con mayor frecuencia se presentaron en los pacientes con tratamiento primario de TBP y que condicionan la farmacorresistencia.

La estrategia Alto a la Tuberculosis de la OMS, adoptada por la Asamblea Mundial de la Salud en mayo 2014, ofrece a los países un modelo para poner fin a la epidemia de Tuberculosis, reduciendo la mortalidad y la incidencia de esta enfermedad y eliminando los altos costos. Acabar para 2030 con la epidemia de tuberculosis es una de las metas relacionadas con la salud, incluidas en los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados en 2015. Los tres pilares para el logro de las metas de la estrategia “Fin de la Tuberculosis” son: 1. Prevención y atención integral de la tuberculosis centrada en el paciente. 2. Políticas audaces y sistemas de soporte. 3. Investigación e innovación intensificada.

¹ Instituto de Salud del Estado de Chiapas

² Cuerpo Académico Transición Epidemiológica y Competencias Profesionales en Chiapas, Facultad de Medicina Humana Dr. Manuel Velasco Suárez, Universidad Autónoma de Chiapas.

A pesar de estas estrategias específicas por reducir la mortalidad y la incidencia de TBP-FR, el panorama más reciente se caracteriza por una morbilidad que lastimosamente sigue siendo elevada. (SSA, Guía para la Atención de Personas con Tuberculosis Resistente a Fármacos, 2009)

La información brindada generará un mayor conocimiento acerca de los principales factores de riesgo para desarrollar TBP-FR; lo que a su vez permitirá afinar las estrategias relacionadas con este problema, la importancia de este trabajo radica en presentar los esfuerzos que distintos equipos de salud de las unidades médicas están realizando para identificar tempranamente los factores de riesgo para desarrollar TBP-FR.

Desarrollo

Antecedentes

La tuberculosis ha causado enfermedad en todos los grupos humanos del mundo, aceptando el mestizaje que existe entre ellos a través de decenas de miles de años. (Mendoza Ticona & Gotuzzo Herencia, 2008)

En la antigua Grecia, la tuberculosis era conocida como *tisis*, término que también incluía al empiema y a la fímia o absceso de pulmón. El médico griego Hipócrates padre de la medicina, realizó las primeras investigaciones describiéndola como una enfermedad crónica caracterizada por tos frecuente y persistente, expectoraciones productivas, sudoración y fiebre constante (Cartes Parra, 2013)

Claudio Galeno la define como una ulceración de los pulmones, tórax o garganta, acompañada por tos, fiebre y consunción del cuerpo por el pus y sugirió que su naturaleza es contagiosa. Agrega a las observaciones de Hipócrates la noción de enfermedad transmisible; comparando a la tisis con procesos infecciosos como la peste y la sarna. (Cartes Parra, 2013) Aristóteles habla del peligro de contagio de la consunción a través de la respiración. (Lugones Botell, Ramírez Bermúdez, Pichs García, & Miyar Pieiga, 2007)

Los estudios de Giovanni Battista Morgagni y Pierre Joseph Desault apuntan al esputo del paciente con tuberculosis pulmonar como el principal agente infeccioso. En 1839 Johann Lukas Schönlein propone por primera vez el término **tuberculosis**.

En Europa, la epidemia de la tuberculosis inició alrededor del siglo XVII, alcanzando su máximo apogeo a finales del siglo XVIII y principios del XIX. Hay un notable aumento de su incidencia y mortalidad relacionado con la aparición de la Revolución Industrial. A pesar de su paso arrollador por la sociedad europea, la tuberculosis permanecía indescifrable hasta que, en el siglo XIX, se dilucidan los conceptos fundamentales de la enfermedad. En ese siglo, el médico anatomopatólogo francés René Laennec elabora un instrumento de madera, al que denominó estetoscopio. Esta sencilla invención le permitió revolucionar la forma de auscultación de los pacientes. (Cartes Parra, 2013)

La historia de la tuberculosis tuvo un giro dramático el 24 de marzo de 1882 cuando Roberto Koch presenta sus estudios a la comunidad científica de Berlín y expresa haber identificado al agente causal de la enfermedad: un microorganismo al que él denominó como bacilo tuberculoso. Este hecho histórico fue esencial en la lucha antituberculosa, ha sido el sustento para el desarrollo de métodos diagnósticos y la búsqueda de un tratamiento eficaz. (Cartes Parra, 2013)

Tratamientos históricos

En la segunda mitad del siglo XIX se consideraba que el aire fresco y una adecuada alimentación tenían un efecto terapéutico sobre los pacientes tuberculosos. Basado en este concepto, nace en 1859 el primer sanatorio en la región montañosa de Silesia (Alemania) y posteriormente surgen muchos otros alrededor del mundo. Con el paso del tiempo, los sanatorios fueron implementando nuevos procedimientos terapéuticos. El desarrollo de los primeros antibióticos efectivos contra la tuberculosis, después de la segunda guerra mundial, posibilitó a los pacientes medicarse y recuperarse en sus hogares. Lo que debilitó la importancia de los sanatorios y motivó sus cierres. (Cartes Parra, 2013)

A principios del siglo XIX, dos científicos franceses del Instituto Pasteur, Albert Calmette y Camille Guérin producen la vacuna contra la tuberculosis (BCG), empleando una variante de *Mycobacterium bovis* (Cartes Parra, 2013) Entre 1970 y 1990 se evidenció que el manejo inadecuado de los casos de tuberculosis elevó la resistencia a los fármacos. Es entonces que aparece la Rifampicina, estudiada desde 1967, desde el inicio de su uso en combinación con la Isoniacida mostró ser el mejor tratamiento para curar la enfermedad. (Lugones Botell, Ramírez Bermúdez, Pichs García, & Miyar Pieiga, 2007)

En los años 90, la OMS introdujo la estrategia TAES (Tratamiento Acortado Estrictamente Supervisado) como elemento fundamental para el control de la tuberculosis, la cual combinó el tratamiento supervisado con el compromiso político, los servicios de baciloscopia, el suministro de medicamentos y la vigilancia epidemiológica. En

el año 2000 se crea la Alianza Alto a la Tuberculosis y emite, en el año 2001, el Plan Mundial para Detener la Tuberculosis 2001-2005. (Cartes Parra, 2013)

En 2005 se universalizaron las pruebas de sensibilidad, dejando el tratamiento a ciegas y en 2007 comenzó el uso de pruebas rápidas en América Latina. (OMS, Tuberculosis, 2018)

En el año 2006, la Alianza Alto a la Tuberculosis desarrolla el Plan Mundial para Detener la Tuberculosis 2006-2015, fundamentada en la estrategia Alto a la TB establecida por la OMS y cuyos principales componentes fueron: proseguir con la expansión de la estrategia TAES y mejorarla, hacer frente a la tuberculosis resistente a fármacos coexistente con el VIH, contribuir en el fortalecimiento de los sistemas de salud, empoderar a las comunidades y a los afectados por tuberculosis y promover la investigación. (OMS, Tuberculosis, 2018)

Situación epidemiológica

La tuberculosis es la novena causa mundial de muerte y la primera por enfermedades infecciosas, por encima del VIH/SIDA. Si bien la mayoría de casos de tuberculosis son sensibles a medicamentos, la TB-MFR representa una amenaza emergente para el control mundial de la enfermedad. (OMS, Global tuberculosis report 2018, 2018)

De acuerdo con el reporte global de tuberculosis de 2012 de la OMS, cerca de 95% de las muertes se producen en países de ingresos bajos y medianos. En México, en 2015 se reportaron 20 mil 294 casos de esta infección y según la OMS sigue siendo una de las 10 principales causas de mortalidad a nivel mundial. Más de la mitad de todos los municipios del país, notifican casos de tuberculosis cada año (OMS, Tuberculosis, 2018)

Etiología

El *M. tuberculosis* es un bacilo aerobio obligado, sin movilidad, de crecimiento muy lento. La infección se transmite de persona a persona a través del aire. Las personas inmunodeprimidas (VIH, Diabetes, Desnutrición), personas privadas de su libertad, comunidades indígenas y trabajadores en contacto estrecho con animales enfermos de tuberculosis tienen más riesgo de enfermar.

El desarrollo de la enfermedad depende de varios factores:

En cuanto al germen, la virulencia es un factor determinante, así como el número de bacterias; menos de 10 bacterias son suficientes para causar la infección.

- Los factores del huésped que favorecen al desarrollo de la enfermedad incluyen condiciones nutricionales deficientes, uso de fármacos que afectan el sistema inmune, enfermedades metabólicas, neoplasias, infecciones (VIH), edad (extremos de la vida) y raza (indígenas y afrodescendientes).
- Los aspectos socioeconómicos incluyen hacinamiento, mala higiene de vivienda, deficiente ventilación, servicios públicos y saneamiento ambiental.

Es una enfermedad curable. Los síntomas clínicos para el diagnóstico son:

- En niños: tos mayor o igual a 2 semanas de duración en ausencia de otra causa, fiebre, pérdida de peso y desarrollo corporal lento.
- En adultos: tos persistente mayor o igual a 2 semanas, productiva, en ocasiones acompañada de hemoptisis, con síntomas adicionales como fiebre vespertina o nocturna, diaforesis nocturna, pérdida de peso, astenia y adinamia.

Clasificación

- Sitio de infección: Tuberculosis pulmonar y Tuberculosis extrapulmonar.
- La actividad de la enfermedad: Tuberculosis activa y Tuberculosis latente.
- La resistencia al tratamiento: Sensible, monorresistente, polirresistente, multirresistente y extremadamente resistente. (SSA, Guía para la Atención de Personas con Tuberculosis Resistente a Fármacos, 2009)
- De acuerdo al tratamiento y tipo de paciente.

La detección por baciloscopía es el procedimiento diagnóstico más útil, barato, simple, rápido, y específico en las personas afectadas por tuberculosis pulmonar. En adultos, adolescentes y niños es indispensable demostrar la

presencia de bacilos ácido alcohol resistente (BAAR) mediante la tinción de Ziehl Neelsen. Las radiografías de tórax pueden ser útiles para precisar la localización y extensión de las lesiones. En la prueba cutánea del Derivado Proteínico Purificado (por sus siglas en inglés PPD), 72 horas después de su aplicación se realiza la lectura de la extensión de la induración que provoca la reacción, si es mayor a 5mm de diámetro es positiva. El cultivo es el método de diagnóstico de mayor sensibilidad y especificidad, su costo y complejidad es mayor que la de la baciloscopia y requiere más tiempo para la obtención de resultados y solo se realiza en laboratorios estatales y de referencia. Las pruebas de farmacosenibilidad (PFS) se justifican solo en casos de enfermos con antecedentes de tratamientos anteriores con varios medicamentos. (SSA, Estándares para la atención de la tuberculosis en México, 2009)

Tuberculosis farmacorresistente

Es causada por una cepa que no responde al tratamiento con Isoniacida y Rifampicina. Se puede tratar y curar con medicamentos de segunda línea, sin embargo estas opciones son limitadas y requieren quimioterapia de larga duración. La tuberculosis ultrarresistente (TB-XDR) es una forma más grave de tuberculosis farmacorresistente causada por bacterias que no responden a los medicamentos antituberculosos de segunda línea, más eficaces. (SSA, Guía para la Atención de Personas con Tuberculosis Resistente a Fármacos, 2009)

Tratamiento

Fármacos de primera línea: Isoniacida (I), Rifampicina (R), Pirazinamida (Z), Etambutol (E) y Estreptomina (S)

Fármacos de segunda línea: Kanamicina (Kn), Amikacina (Am), Capreomicina (Cm), Ofloxacino (Ofx), Levofloxacino (Lfx), Moxifloxacino (Mfx), Protionamida (Pth), Etionamida (Eth), Cicloserina y Ácido Paraaminosalicílico (PAS) (SSA, Estándares para la atención de la tuberculosis en México, 2009)

Material y Métodos

Se realizó búsqueda de información física y electrónica de documentos bibliográficos (manuales, guía clínica, guía práctica para la atención de tuberculosis en niños y adolescentes, Norma Oficial Mexicana – 006) para conocer de la tuberculosis; definiciones conceptuales, epidemiología, diagnóstico, tratamientos y estudios de control usados en personas afectadas por esta enfermedad.

Los artículos fueron seleccionados de acuerdo a su fecha de publicación y país donde se realizó para su inclusión en base a una revisión bibliográfica; después de realizar la búsqueda exhaustiva de artículos pertinentes para la investigación, se extrajo información sobre autoría, fuente de información y conclusiones.

Resultados

Se seleccionaron dieciocho artículos y se concluyó que los factores de riesgo para desarrollar tuberculosis farmacorresistente son; tener antecedentes de tratamientos previos, contacto con paciente farmacorresistente, tratamiento irregular y abandono de tratamiento. Se citan algunos (Acevedo, Vega, & Ribón, 2013) (Palmero, 2016) (Fragoso Morales, y otros, 2006) (Alvarez Gordillo, Halperin Frisch, Blancarte Menendez, & Vázquez Castellanos, 1995) (Gómez, Llerena, & Zabaleta, 2015) (Santos Preciado & Franco Paredes, 2005) (Chen Vargas, y otros, 2013) (Choquehuanca León, 2015) entre otros.

Respecto a los artículos publicados en revistas médicas, los factores de riesgo son: antecedente de tratamiento previo, contacto de paciente con TB-FR, coinfección por VIH, no aplicar Tratamiento Acortado Estrictamente Supervisado (TAES), irregularidad en el tratamiento (monoterapia, suspensión del tratamiento por falta de medicamentos, escasez de tratamiento), abandono, no adherencia al tratamiento, privados de su libertad, hacinamiento, enfermedades autoinmunes, disfunción familiar, rechazo social y pertenecer al régimen subsidiado en salud.

En relación a las tesis revisadas, se concluían que los factores de riesgo son: antecedentes de tratamiento previo, contacto de paciente con tuberculosis farmacorresistente, coinfección por VIH, desnutrición, irregularidad en el tratamiento (dosis incompleta), hacinamiento, reacciones adversas, abandono, indiferencia del paciente e intervención de enfermería inadecuada.

Conclusiones

Los factores relacionados a la resistencia adquirida de los fármacos antituberculosos son:

Componente Personal de Salud: administración de fármacos a dosis inadecuadas y el fracaso organizacional del programa no se aplica el TAES. **Componente Medicamentoso:** los tratamientos administrados fueron incompletos y hubo falta de disponibilidad de medicamentos en el área rural. **Componente Paciente:** los factores por orden de frecuencia fueron: presentar coinfección con VIH, ser contacto de paciente con TB-FR, antecedente de tratamiento primario, estar privados de la libertad, falta de recursos económicos (para transporte), hacinamiento, disfunción familiar, poca adherencia al tratamiento, abandono (en un solo caso presentar efectos adversos a los fármacos), así también un solo caso toxicomanías. En tres estudios revisados se encontró que la desnutrición es un factor de riesgo. La desnutrición y la infección se entrelazan íntimamente potenciando sus efectos en forma recíproca. Es así como la desnutrición aumenta la incidencia y gravedad de las infecciones y estas últimas al repetirse agravan la desnutrición, determinándose un círculo difícil de romper. En muchos casos no se cuenta con reporte del estado nutricional del paciente ya que cuando es diagnosticado con TBP se desconoce si ya presentaba desnutrición o si, una de las complicaciones de la tuberculosis es la desnutrición. En México no hay estudios recientes que den a conocer la situación sobre la resistencia a fármacos y los factores de riesgo asociados a TB-FR en individuos que han sido tratados en una o más ocasiones.

Recomendaciones

Capacitar al personal de salud sobre el control de pacientes con TB-FR. Capacitar al personal de salud para derivar a las áreas correspondientes para mejorar la salud y evitar factores agravantes. Realizar un proyecto de investigación en el estado para conocer la situación actual de TB-FR y factores de riesgo para desarrollar farmacorresistencia. Gestionar apoyo de autoridades municipales para transporte y alimentación de pacientes con TB. Gestionar a nivel jurisdiccional tratamiento completo de los pacientes con TB en áreas rurales.

Referencias

- Alvarez Gordillo, G. d., Halperin Frisch, D., Blancarte Menendez, L., & Vázquez Castellanos, J. L. (1995). Factores de Riesgo para Resistencia a Drogas Antifímicas en Chiapas, México. *Revista de Salud Publica de México*.
- Acevedo, G., Vega, A., & Ribón, W. (2013). Tuberculosis Multidrogoresistente. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 87-92.
- Cabrera Cruzado, C. E. (2017). Factores asociados a riesgo de multidrogoresistencia en pacientes con tuberculosis pulmonar no adherentes al tratamiento. *UNIVERSIDAD ANTENOR ORREGO*, 10-41.
- Cartes Parra, J. C. (2013). Breve Historia de la Tuberculosis. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXX*, 145-150.
- Chen Vargas, J., Iglesias D., M., Chafloque V., R., Herrera C., L., Quiñones Tafur, M., Aguilar B., I., . . . Díaz Vélez, C. (2013). Factores asociados a multidrogoresistencia en pacientes con tuberculosis en el departamento de Lambayeque. *Revista del Cuerpo Médico HNAAA*, 17-19.
- Choquehuanca León, R. (2015). Factores de riesgo asociados a Tuberculosis Pulmonar Multidrogoresistente en pacientes atendidos en la Red Camaná Caraveli 2010-2014.
- Farías Curtidor, L., Mejía Bernal, C., Osorio-Carmona, G., Pérez Peña, L. J., & Preciado Aponte, C. (2016). Factores de riesgo para el desarrollo de Tuberculosis multidrogoresistente en Colombia, 2008 a 2011. *Revista de Salud Publica*, 846-857.
- Fadul Pérez, S., & López Pérez, M. P. (2015). Protocolo de Vigilancia en Salud Publica: Tuberculosis. *Instituto Nacional de Salud de Colombia*.
- Fragoso Morales, L. E., Pastor Durango, P., Magaña Aquino, M., Fajardo Santana, H., Bobadilla del Valle, M., Carrera de la Torre, B., . . . Sifuentes Osornio, J. (2006). Factores de riesgo para tuberculosis farmacoresistente en San Luis Potosí, México 2003-2004. *Revista Salud pública de México*, 361-362.
- Gómez, I., Llerena, C., & Zabaleta, A. (2015). Tuberculosis y tuberculosis farmacoresistente en personas privadas de la libertad. Colombia, 2010-2012. *Revista Salud Publica*, 97-105.
- GPC. (2009). Diagnostico y Tratamiento de Casos Nuevos de Tuberculosis Pulmonar: Guia de Practica Clinica México: Secretaria de Salud.
- Herrera Martínez, T. (2015). Grupos de riesgo para tuberculosis en Chile. *Revista Chilena de Infectología*, 15-18.
- Huamán Licla, V. (2017). Actitud de los pacientes con Tuberculosis Multidrogo Resistente hacia el tratamiento e intervencion del profesional de enfermería. Micro Red Ollantay San Juan De Miraflores, Diciembre 2015.
- Izaguirre Ravines, F. V. (2017). Factores de riesgo para tuberculosis multidrogo resistente en pacientes de la ESN-PCT de una micro red de Lima. 2016.
- INER. (2015).
- Lugones Botell, M., Ramírez Bermúdez, M., Pichs García, L., & Miyar Pieiga, E. (2007). Apuntes históricos sobre la epidemiología, la clínica y la terapéutica de la tuberculosis en el mundo. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*.
- Martín Fescina, P., Membriani, E., Limongi, L., & Putruele, A. (2013). Incidencia de la resistencia a drogas en tuberculosis y su asociación a comorbilidades en pacientes tratados. *Revista Americana de Medicina Respiratoria*, 64-70.
- Martínez-Hernández, Y. O., Guzmán-López, F., Flores-Pulido, J. J., & Vázquez-Martínez, V. H. (2014). Factores familiares que favorecen el apego al tratamiento en casos de tuberculosis pulmonar. *Atención Familiar*, 47-49.
- Mendoza Ticona, A., & Gotuzzo Herencia, E. (2008). Tuberculosis extremadamente resistente (TB-XDR), historia y situación actual. *Acta Médica Peruana*, 236-246.
- Muñoa Gallegos, J. F. (2016). Factores de riesgo para el abandono del tratamiento de los pacientes con tuberculosis multidrogoresistente en la estrategia del control de tuberculosis de la micro red Santa Luzmilla 2014.
- OMS. (2018). Global tuberculosis report 2018.
- OMS. (2018). Tuberculosis.
- Palmero, D. (2016). Novedades en tuberculosis. *Revista Americana de Medicina Respiratoria*, 203-205.
- Pereda Rodriguez, J. A. (2018). Factores de riesgo asociados a tuberculosis multidrogoresistente red de Salud Pacífico Norte, Címbol 2016-2017.
- Rojas Ortiz, M. Y. (2014). Perfil de resistencia de tuberculosis pulmonar a Isoniazida, Rifampicina y sus combinaciones mediante Pruebas de Susceptibilidad a Fármacos antituberculosos, Colombia 2009 a 2013.
- Santos Preciado, J., & Franco Paredes, C. (2005). Tratamiento Acortado Estrictamente Supervisado (TAES o DOTS) para tuberculosis en poblaciones con niveles moderados de farmacoresistencia: perspectiva del impacto internacional. *Revista de Investigación Clínica*, 488-490.
- SSA. (2009). Estándares para la atención de la tuberculosis en México.
- SSA. (2009). Guía para la Atención de Personas con Tuberculosis Resistente a Fármacos. *CENEPRECE SALUD*, 17-200.
- Vargas, R., Bayona, M., & Ante, L. A. (2013). Tuberculosis, una Enfermedad de Ayer, de Hoy y del Futuro. *Revista Medicina*, 227-236.
- Yogui Libón, F. (2017). Factores de Riesgo para desarrollo de tuberculosis multidrogoresistente en pacientes del Hospital Nacional "Dos de Mayo", de junio de 2015 a junio de 2016.

DETECCIÓN DE ÁREAS DE OPORTUNIDAD EN LA PRÁCTICA DOCENTE DE PROFESORES NOVELES Y EXPERIMENTADOS EN EDUCACIÓN SUPERIOR

Dra. María Concepción Mazo Sandoval¹, MC. Adriana López Cuevas²,
MC Isabel Cristina Mazo Sandoval³

Resumen—El objetivo del presente artículo, es describir la práctica docente de los profesores noveles y experimentados del nivel superior, con el fin de establecer similitudes y diferencias en el ejercicio de su práctica, así como detectar las áreas de oportunidad. Se empleó una metodología mixta, los sujetos de investigación fueron los docentes de la Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Tecnológicas (FCEAT), de la Universidad Autónoma de Sinaloa, y como informantes clave los estudiantes de la misma. Los resultados muestran el compromiso de cada docente por desarrollar su práctica, se identificaron áreas de oportunidad, en su mayoría en profesores experimentados, tales como el uso de estrategias adecuadas y la apertura para atender situaciones problemas derivados del proceso de evaluación de los aprendizajes, teniendo como tarea pendiente el desarrollo de acciones para corregir las fallas y cumplir con la búsqueda constante de la educación de calidad.

Palabras clave— Práctica docente, profesores noveles, profesores experimentados, estudiantes, necesidades formativas

Introducción

El ejercicio de la docencia es una actividad compleja ya que no se trata únicamente de dominar la teoría de la disciplina, sino saber cómo ayudar a los estudiantes a apropiarse del conocimiento, para ello se requiere del dominio de habilidades, mismas que se adquieren mediante la experiencia o a través de una educación formal, siendo sin lugar a dudas que es a través del ejercicio de la práctica docente donde se aprende a desarrollar la docencia con sus aciertos y con sus errores. Y es también a través de la práctica donde se detectan las necesidades de formación y las áreas específicas donde se requiere que los docentes fortalezcan a través de cursos de formación pedagógica.

Una de las actividades importantes para el profesor es organizar adecuadamente el aula, donde se debe considerar las condiciones físicas tales como: contar con espacios limpios, de fácil acceso, seguros, bien iluminados, ventilados, también crear un ambiente agradable; planificar la actividad a desarrollar, haciendo uso de los recursos posibles para el logro de los objetivos propuestos, en pocas palabras es promover un ambiente que motive el deseo de aprender por parte de los alumnos y las ganas de trabajar por parte del docente, de acuerdo a lo expresado por Laorden y Pérez (2002).

La estructura del trabajo docente tiene gran influencia en la calidad de los resultados que se obtienen y que se reflejan en las competencias de los propios estudiantes, por ello en la práctica docente se necesita de distintos métodos, técnicas y herramientas para trabajar en aula, Locke citado por Torres y Girón (2009) comenta que la razón es debido a que “cada persona necesita un método individualizado; no se puede educar a todos por igual, sino que la educación deberá ajustarse a cada alumno(a)” (p. 19), cada sujeto piensa y actúa de forma distinta, por lo tanto el docente debe hacer énfasis en esas cualidades al momento de planear sus actividades.

El ejercicio profesional de la docencia en educación superior es una actividad considerada por Sánchez y Pineda (2013) como “un trabajo profesional específico y organizado en el que aparecen por lo menos, dos elementos de regulación: el marco institucional bajo el cual se organiza la propuesta de formación, y el currículo como proyecto académico que orienta las acciones” (p. 81). Acciones que se circunscriben en el modelo educativo institucional, en el perfil profesional, que incorpora los saberes teóricos, prácticos y actitudinales cuyo eje integrador serán los valores de la disciplina donde se lleva a cabo la práctica docente.

Es menester identificar las características del profesor novel y el profesor experimentado; el docente universitario novato (también denominado novel, principiante, nuevo o junior) es “aquel recién graduado de la universidad que

¹ Dra. María Concepción Mazo Sandoval es profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México mariamazo63@uas.edu.mx

² La MC Adriana López Cuevas es Profesora de Asignatura de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, adriana_89_89@hotmail.com (autor correspondiente)

³ La MC Isabel Cristina Mazo Sandoval es profesora investigadora de tiempo completo de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México cristinamazo@uas.edu.mx

imparte docencia por primera vez en una institución educativa. Se caracteriza por tener poca o ninguna experiencia docente previa” (Buzo, 2010, p. 58), se identifica así al maestro con o menos de cinco años de experiencia docente.

Antes de hablar del profesor experimentado es necesario comentar sobre el profesor experto, el cual debe contar con al menos cinco años de experiencia docente, además de, según lo expresado por Marcelo (2008), quien retoma a Bereiter y Scardamalia, ser una persona con un elevado nivel de conocimiento y destreza, habilidad que no se adquiere de forma natural, sino que requiere una dedicación especial y constante (p.13). Este término se utiliza como sinónimo de profesor experimentado, sin embargo, Schubert, Medina y Lenise (2011) sostienen que debe tener al menos quince años de experiencia.

Es indispensable identificar en que estadio se encuentra el profesor ya que en gran medida define la forma de trabajar, es imposible que los tres tipos de maestros trabajen igual porque la experiencia y su formación guían su metodología docente, que da como resultado el tema de interés a trabajar en este documento, del que surgen las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las necesidades formativas en la práctica docente de los profesores noveles y experimentados de la FCEAT? ¿Qué caracteriza las prácticas docentes experimentadas y noveles en el contexto de la educación superior? y ¿por qué es relevante analizar la práctica docente de los dos tipos de profesores?

Derivado de las preguntas anteriores se establece como objetivo del presente trabajo identificar las necesidades formativas en la práctica docente de los profesores experimentados y noveles de la FCEAT para detectar áreas de oportunidad que permitan hacer sugerencias de mejora en la práctica docente. En consecuencia, la hipótesis planteada es; las áreas de oportunidad en la práctica docente de profesores noveles y experimentados de la FCEAT se ubican en la forma de trabajo en aula y en las estrategias de evaluación aplicadas. Es decir que A partir de la mejora en su práctica pedagógica y de las estrategias de evaluación, tanto los profesores noveles como los experimentados obtendrán resultados satisfactorios en el ejercicio docente

Fundamentación teórica

La práctica docente es definida como el “resultado de la manera como el docente piensa su intervención [...] reconoce la necesidad de identificar las estrategias cognitivas con las que el alumno procesa la información” (De Vincenzi, 2009, p. 89). En el actuar docente tiene gran importancia el valor del compromiso, el cual es definido como “el contrato moral del docente con su labor” (Ramírez, 2011, p. 4).

Se puede hablar entonces de la práctica docente, como una acción que requiere, de antecedentes, de trayectoria y de proyecto de vida; entendamos los puntos de la siguiente manera: De antecedentes relacionados con la propia formación del profesor, es decir, que su práctica va a ser mediada por la formación pedagógica y el dominio del área disciplinar correspondiente. Acceder a la docencia implica hacerlo con el convencimiento formal y como acción responsable de lo que significa en cuanto a que se trabaja con sujetos en proceso de formación, en donde se van a movilizar una serie de competencias que llevan a la transmisión de información, pero también a la construcción de nuevos saberes, habilidades, destrezas, aptitudes y actitudes que se cobijan bajo los esquemas económicos, políticos, sociales y culturales del contexto global y que van a reflejarse en la pertinencia de su práctica. En consecuencia, el ejercicio de la docencia tiene ciertas características a cumplir, llamada anatomía de la docencia, El Sahili (2012) las retoma de Young, y son:

- Una ocupación a la que se le dedica mucho tiempo y de la que se obtiene todos o gran parte de los ingresos para subsistir.
- Esta ocupación es más que un trabajo, una vocación.
- Se participa de un mundo cultural común a través de organizaciones formalizadas y en colegios que los rigen con pautas o normas particulares.
- La participación de un profesional depende de la habilidad o conocimiento especializado que se ha obtenido a través de una amplia y rigurosa formación basada en la experiencia.
- Se espera un trato competente hacia sus clientes, así como estar dispuesto a actualizar sus capacidades profesionales de forma periódica y no dejar de crecer profesionalmente.
- Los profesionales son autónomos, y solamente están restringidos por sus propios esquemas o normas que los rigen y que contribuyen a dar un trato profesional. (p. 29-30)

El docente, de acuerdo con Díaz (2014), “es un intelectual, es representante de un saber y tiene una capacidad de convocar (invitar) a los alumnos a interesarse en ese saber” (p.116-117); sin embargo, la convocatoria o la invitación debe estar cobijada en lo que le significa ser docente y hacer docencia. No podemos negar que en las últimas décadas la actividad del docente se ha visto mermada, depreciada y despreciada, minimizada tanto por las políticas educativas como del propio contexto de la sociedad contemporánea. Para el caso que nos ocupa, nos quedamos con la función intelectual y reflexiva cuya tarea es evaluada a la luz de una acción pública cuya repercusión es observada

en cuanto que contribuye a la formación de sujetos sociales (Díaz, 2014).

Es innegable la relación que existe entre los procesos de formación de los alumnos, futuros profesionales de las diversas disciplinas, y la función del profesor, cuya actividad debe ser mediada por procesos metodológicos propios de la disciplina que pretende enseñar, además de las estrategias didácticas que coadyuvan a los procesos de aprendizaje, es por demás señalar que estas situaciones no son inmediatas y por lo tanto el tiempo, la disciplina, identidad y compromiso que se asume desde la responsabilidad en el ejercicio docente, son los que darán cuenta de la acción ejercida y por supuesto, de los resultados obtenidos.

La tarea implica por lo tanto pensar en el docente como un sujeto cuyos procesos de formación no son solamente los que le anteceden a su ejercicio docente, es decir, se va reconstruyendo durante su trayectoria de trabajo (el segundo momento, el trayecto), es en este proceso que pasa de ser un profesor novel donde sus actitudes y acciones son identificadas y reflexionadas, de ahí la importancia de percibirse como un profesional reflexivo desde la perspectiva de Schön (1982); a medida que va haciendo de la docencia su proyecto de vida (tercera etapa), es como se reconstruye tanto su perspectiva del ser docente como el crecimiento como persona y por ende, tanto la experiencia como las habilidades adquiridas, evaluadas, reaprendidas, adaptadas al contexto, nos van a presentar a un profesor experimentado.

Entonces, la relación profesor-alumno-práctica docente-procesos de formación, no son aislados, son más bien una serie de relaciones que se entrelazan y que, tienen objetivos comunes. Sin embargo, la forma de percibir tanto los objetivos como las relaciones establecidas no son percibidas en la misma dimensión desde aquel profesor que recién se inicia en la práctica y aquel cuya experiencia es ya probada por los años y la trayectoria construida

Descripción del Método

La metodología mixta fue la guía en esta investigación, con un diseño descriptivo al permitir ver el ser del fenómeno estudiado y no el deber ser (Schmelkes & Elizondo, 2010), por lo cual en este escrito se limita a describir lo observado y proporcionado por los sujetos; el estudio se realizó en la FCEAT de la Universidad Autónoma de Sinaloa (UAS), teniendo a los profesores como un ente de estudio en sus prácticas docentes y tomando a los estudiantes como informantes claves.

Las técnicas aplicadas fueron la observación no participante y la encuesta, el instrumento es tipo Likert, compuesto por 22 preguntas; la muestra la conformaron $N=50$ estudiantes de la Licenciatura en Contaduría Pública Fiscal (LCPF) en la FCEAT de primer y cuarto año, de los cuales $n=25$ evaluaron la práctica docente de profesores experimentados y $n=25$ lo hicieron con profesores noveles, todos ellos estudiantes de la LCPF.

Comentarios Finales

Resumen de resultados

Los resultados arrojan que los maestros, quienes fueron tomados como modelos para la aplicación del instrumento, trabajan en un programa mixto, es decir, el plan de estudios de la LCPF está organizado en la modalidad mixta; estructura por asignaturas los primeros cinco semestres y los siguientes cuatro por módulos u objetos de transformación, por lo que los participantes en la muestra son 25 estudiantes de primer año trabajando en el modelo por asignatura y 25 estudiantes de cuarto año formándose en el sistema modular. Los docentes que se incluyen en esta investigación fueron seis, siendo tres noveles y tres experimentados. Las preguntas que se realizaron están dirigidas a la práctica docente y los resultados se presentan en cinco categorías que se detallan a continuación:

a) *Actitud docente*: Es importante que el docente sin importar su tiempo de ejercer la docencia tenga una actitud de empatía y disposición con sus alumnos. Los resultados que expresan los estudiantes es que los docentes tienen actitudes positivas, ya que los maestros experimentados asisten a clases de forma puntual en un 72% los alumnos respondieron que siempre y 24% frecuentemente; ellos son accesibles y están dispuestos a brindar ayuda académica siempre en un 72% y el 24% frecuentemente; además ellos muestran compromiso y entusiasmo en las actividades docentes, pues los estudiantes en un 76% siempre lo percibieron así y el 20% frecuentemente.

En el caso de los profesores noveles asisten a clases de forma puntual y permanente, ya que el 72% de los estudiantes afirma que siempre y el 20% expresa que frecuentemente; también son accesibles y están dispuestos a brindar ayuda académica siempre en un 88% y el 4% frecuentemente. Ahora bien, el 76% afirma que los docentes siempre muestran compromiso y entusiasmo en las actividades y el 16% dice que frecuentemente. En ambos casos sus actitudes son positivas permitiéndole ver al alumno su entrega y compromiso con la actividad docente cumpliendo con lo expresado por Ramírez (2011) y dando un trato competente a sus estudiantes como lo expone El Sahili (2012), al estar abiertos al trato y reafirmando su vocación.

b) *Acción docente*: El desempeño docente es reconocido por sus acciones, desde su disposición para explicar

contendidos, resolver dudas y relacionar la temática de clases con la práctica profesional. Se observa que la tendencia en las respuestas proporcionadas por los estudiantes va de algunas veces a siempre en las actividades mencionadas y esto puede ser interpretada como que sus acciones cumplen con lo que se espera de ellos, y sin embargo, aún se presentan áreas de oportunidad al mismo tiempo que fortalezas en ambos tipos de docentes.

Los profesores experimentados presentaron la fortaleza de resolver dudas sobre los contenidos de la asignatura, el 80% siempre lo hace y el 12% frecuentemente lo realiza; mientras que sus áreas de oportunidad fueron estimular la reflexión sobre la manera en que aprende y relaciona los contenidos de la asignatura con los de otras, debido a que sólo el 40% y el 28% siempre hicieron dichas acciones.

La fortaleza de los profesores noveles es promover actividades colaborativas entre estudiantes con una actitud positiva, ya que el 72% de los estudiantes siempre lo percibieron así y el 20% de forma frecuentemente; las áreas de oportunidad fueron proponer ejemplos o ejercicios que vinculan la asignatura con la práctica profesional y estimular la reflexión sobre la manera en que aprende, como resultado de que sólo el 56% de los estudiantes consideran que siempre se realizó, ambas son necesidades formativas para los dos tipos de profesores, evidenciando la necesidad de experiencia en el ámbito profesional y la actualización continua expresada por El Sahili (2012), además evidencia la necesidad formativa en la capacidad de invitar al alumno a interesarse en ese saber (Díaz, 2014).

c) Planeación y organización del aula: Para que las clases se desarrollen armónicamente se requiere que el docente previamente haga su planeación a través de actividades de inicio, desarrollo y cierre, que permitan el logro de los objetivos planeados. La planeación y organización del aula es un punto central y desde la opinión de los estudiantes tanto los profesores experimentados como los noveles realizaron siempre o frecuentemente dichas acciones, los resultados indican que los estudiantes consideran que los profesores se involucran y contribuyen en las actividades propuestas al grupo y establecen un ambiente activo y armónico basado en el respeto, cordialidad y profesionalismo, siempre en un 76% y frecuentemente el 16%. Lo anterior demuestra que ambos profesores poseen la autonomía expuesta por El Sahili (2011), además de ser un profesional reflexivo desde la perspectiva de Schön (1982), por preocuparse en que sus alumnos aprendan y basado en ello elaboran sus planeaciones.

d) Estrategias de aprendizaje: Cuando se trabaja como docente contar con variedad de estrategias de enseñanza-aprendizaje es primordial, y desde la perspectiva de los estudiantes los profesores experimentados y noveles utilizan para el aprendizaje las herramientas de interacción de las tecnologías actuales de la información (correo electrónico, chats, plataformas, etc.), adecuan las actividades para atender los diferentes estilos de aprendizaje de los estudiantes y emplearon diversas estrategias, métodos, medios y materiales para facilitar el aprendizaje, los porcentajes más altos se encuentran en las respuestas de siempre y frecuentemente. Sin embargo, en los profesores noveles la adaptación de las actividades en clase para que responda a los estilos de aprendizaje aún se necesita trabajar, ya que el 20% de los estudiantes dijeron que algunas veces se hace y el 8% lo realiza rara vez. En esta ocasión el profesor novel no hace uso de la autonomía en la práctica aun cuando se tiene por parte de la institución, la cual es una de las características de la docencia según El Sahili (2011), además Locke citado por Torres y Girón (2009) hacen hincapié en emplear variedad de estrategias para que responda a las características de los estudiantes.

e) Evaluación de los aprendizajes: Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, la evaluación es la actividad que permite medir el alcance de los objetivos, y es obligatorio como docente realizarla y dar a conocer a sus alumnos las variables a considerar para acreditar el curso, debiendo mostrar transparencia en sus cuadros de evaluación, y disposición para desglosar el porqué de los resultados obtenidos cuando el alumno lo requiere. El área de oportunidad es otorgar calificaciones imparciales donde sólo el 40% de los alumnos dijeron que siempre realizan dicha actividad tanto los profesores noveles como los experimentados. Este porcentaje refleja la necesidad de emprender acciones que permitan que los docentes cumplan en tiempo y forma con las variables de evaluación de los aprendizajes en todos los sentidos como la responsabilidad de entrega de calificaciones de manera oportuna y que se muestre accesible y tenga apertura para el dialogo con los estudiantes cuando tengan inconformidades por el resultado obtenido.

Conclusiones

Los hallazgos de esta investigación indican que los docentes tanto noveles como experimentados muestran disposición y apertura para el desarrollo de la docencia, realizando su planeación de clase de manera acertada y aceptada por los estudiantes, lo cual muestra un compromiso por desarrollar su labor con calidad.

Las áreas de oportunidad encontradas son el uso de estrategias y evaluación de los aprendizajes, por lo que se requiere capacitación docente en esta área que promueva el dominio y apropiación de diversas estrategias que contribuyan a hacer más dinámico el aprendizaje, además de mayor compromiso de ambos maestros por la entrega puntual de resultados, así como apertura para revisión y corrección de errores de apreciación. En ambas áreas de oportunidad fue más notoria la necesidad en los docentes experimentados, puede interpretarse que los docentes

noveles muestran mayor disposición a variar las estrategias de aprendizaje y mayor apertura para atender inconformidades de estudiantes sobre evaluaciones que consideren injustas, que los docentes experimentados.

Así mismo se detecta que las necesidades formativas tanto de noveles como experimentados van enfocadas a profundizar en el estudio, manejo y puesta en práctica de diversas estrategias de aprendizaje que permitan hacer más dinámico y motivante el aprendizaje. Además, se requieren cursos de evaluación de los aprendizajes, donde se contemple el desglose de las variables posibles a utilizar y el manejo de plataformas para facilitar los procesos de evaluación tanto parciales como finales, lo que resultaría en facilitar los procesos de entrega de resultados a los estudiantes, así como claridad en las variables consideradas en el proceso de evaluación.

Con lo anterior se puede concluir que la práctica docente ha sido y seguirá siendo un reto a superar cada día, sin importar los años de experiencia, ya que los cambios obligan a la preparación constante, y sí se quiere contribuir de manera exitosa en la formación de estudiantes con calidad, se debe tener el compromiso de aceptar y asumir los retos que la actualidad exige.

Recomendaciones

Los investigadores interesados en continuar nuestra investigación podrían concentrarse en el retomarse como objeto de estudio a los docentes de sus propias unidades académicas, analizar la pertinencia de la planeación de su práctica docente, revisar las opiniones de los estudiantes con respecto a las formas de trabajo que coadyuvan a su aprendizaje y a la movilización de sus competencias profesionales. No olvidar que uno de los parámetros que sigue haciendo ruido en la práctica docente es la evaluación de los aprendizajes; por ello, estudiar las situaciones que se presentan en las unidades académicas y compartir casos de éxito, además de lo ya escrito y publicado, fortalecerá la práctica de los profesores tanto noveles como experimentados.

Referencias

- Buzo, Z. "El profesorado universitario novel: estudio teórico de su proceso de inducción o socialización profesional," *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, Vol. 3, 2010, 55-72. Recuperado de <http://www.ujaen.es/revista/reid/revista/n3/REID3art3.pdf>
- De Vincenzi, A. "Concepciones de enseñanza y su relación con las prácticas docentes: un estudio con profesores universitarios," *Educación y educadores*, Vol. 12, No. 2, 2009, 87-101. Recuperado de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1487/1656>
- Díaz Barriga, Á. "El docente y los programas escolares. Lo institucional y lo didáctico," Editorial Iisue, México, 2014.
- El Sahili, G. L. F. A. "Docencia: riesgos y desafíos (reimpresión)," Editorial Trillas, México, 2012.
- Laorden G. C. y L.C. Pérez. "El espacio como elemento facilitador del aprendizaje. Una experiencia en la formación inicial del profesorado," *Pulso. Revista de Educación*, Vol. 25, 2002, 133-146. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=243780>
- Marcelo, G. M. (Coord). "El profesorado Principiante. Inserción a la docencia," Barcelona, España. Editorial OCTAEDRO, S.L. (2008). Recuperado de <http://edicionesmagina.com/pdf/10420.pdf>
- Ramírez, H. I. E. "El compromiso ético del docente," *Revista Iberoamericana de Educación*, Vol. 55, No. 2, 2011, 1-6. Recuperado de <http://www.rieoei.org/jano/3989RamirezJano.pdf>
- Sánchez, O. A. R. & P. I. Pineda. (Coord.). "Sujetos de la docencia: itinerarios, saberes e identidades". Ediciones de Díaz de Santos y UNAM, México, 2013.
- Schmelckes, C. & S. N. Elizondo. "Manual para la presentación de anteproyectos e informes de investigación (tesis) (3era. edición)," Editorial Oxford, México, 2014.
- Schön, D. "El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan," Editorial Paídos, España, 1982.
- Schubert, B. V. M., M. J. L. Medina, & P. M. Lenise. "Processo de construção do conhecimento pedagógico do docente universitário de enfermagem," *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 2011. Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-11692011000200026&script=sci_arttext&tlng=pt
- Torres, M. H. & P. D. A. Girón. "Didáctica general (1ª. edición)," Colección Pedagógica Formación Inicial de Docentes Centroamericanos de Educación Básica, 9. CECC/SICA, 2009.

Propuesta de Análisis y Diseño para el desarrollo de un Sistema de Información Web para el Control y Seguimiento del proceso del Servicio Social (SIWSS)

Caso: Colegio de Bachilleres Plantel No. 2 de Acapulco

Ing. José Alberto Medina Castañeda¹, M.C. Francisco Javier Gutiérrez Mata²,
M.T.I. Juan Miguel Hernández Bravo³ y Dr. Eduardo de la Cruz Gámez⁴

Tecnológico Nacional de México/Instituto Tecnológico de Acapulco

Resumen— En este artículo, se plasma el trabajo interdisciplinario de la Maestría en Sistemas Computacionales en apoyo de Conacyt impartida en el Instituto Tecnológico de Acapulco. El artículo tiene por meta presentar el análisis y diseño de un sistema de información Web para el control y seguimiento de proceso del servicio social, para una institución educativa medio superior. Donde se mostrarán algunos diagramas más esenciales, tales como, diagrama de procesos, diagrama de casos de uso y diagrama de clases, relacionados con el dicho sistema para dar soporte a su futuro desarrollo. Además, se describirá la metodología de desarrollo de software que se pretende implementar para el desarrollo del sistema.

Palabras clave— Arquitectura de software, SCRUM, RUP, Modelo-Vista-Controlador (MVC), SIWSS, UML

Introducción

A medida que avanza el tiempo van creciendo los medios tecnológicos. Cuando hablamos de los sistemas de información, nos referimos al conjunto de elementos que se relacionan con el fin de brindar apoyo a la toma de decisiones. La función de los sistemas de información es producir información, la calidad de las decisiones está relacionada con la calidad de la información. Cada año la evolución de estos sistemas es inmensa. Los sistemas de información y las Tecnologías de información han cambiado la forma en que operan las organizaciones actuales, ya que a través de su uso, automatizan los procesos operativos y suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones.

Las instituciones educativas cuentan con herramientas tecnológicas que ayudan con el funcionamiento de sus servicios. Páginas web para el manejo de la información, y dirigida al público en general, sistemas integrales para el funcionamiento de diferentes áreas de servicio. Entonces las herramientas tecnológicas son requeridas y utilizadas para un bien común ante la sociedad. Muchas empresas y dependencias públicas cuentan con un sistema de Información el cual los ayuda con el funcionamiento y manejo de sus diversas áreas que ésta misma ofrece.

El Colegio de Bachilleres Plantel #2 de Acapulco Guerrero ubicado en AV. Del Mar s/n Cañada de Los Amates, Col. Jardín de Los Amates, no cuenta con una herramienta tecnológica que le ayude con el proceso de Servicio Social. Es una escuela pública nivel medio superior el cual brinda servicio de educación a jóvenes estudiantes que estén en el nivel o desean ingresar al plantel educativo.

En el colegio de Bachilleres plantel #2 de Acapulco Guerrero, cuentan varios departamentos para ayudar a los alumnos a crecer y avanzar profesionalmente. Uno de estos departamentos con este objetivo es el departamento del Servicio Social, el cual se encarga de que todos los alumnos antes de concluir con sus estudios en la institución educativa realicen adecuadamente su servicio social, el cual constituye en una obligación jurídica que se encuentra prevista en diversos ordenamientos. En este mismo se implementará un sistema para el control y seguimiento del proceso del servicio social, generando reportes de evidencias y formatos de información requerida.

En este artículo se presenta el análisis que se realizará para el desarrollo del sistema de información web descrito se hablará de las herramientas necesarias para este análisis y explicaremos para y porque fueron seleccionadas para su

¹ Ing. José Alberto Medina Castañeda es estudiante de la Maestría en Sistemas Computacionales en un programa PNPC en el Instituto Tecnológico de Acapulco, betomedina621@gmail.com (autor correspondiente).

² M.C. Francisco Javier Gutiérrez Mata es docente de la Maestría del Instituto Tecnológico de Acapulco, fcomata84@hotmail.com

³ M.T.I. Juan Miguel Hernández Bravo es docente de la Maestría del Instituto Tecnológico de Acapulco, jmhernan@yahoo.com

⁴ Dr. Eduardo de la Cruz Gámez es docente de la Maestría del Instituto Tecnológico de Acapulco, gamezeduardo@yahoo.com

funcionamiento.

Mencionaremos la metodología de desarrollo de software para el desarrollo del sistema SIWSS así también como algunos diagramas UML para comprender mejor el proceso que lleva realizar el servicio social en la institución educativa Colegio de Bachilleres Plantel #2 de Acapulco Guerrero.

Objetivo general

Utilizar las herramientas necesarias para diseñar y modelar el proceso Servicio Social para el Colegio de Bachilleres Plantel 2 Acapulco, el análisis realizado para comprender como trabaja el proceso a sistematizar, esto con ayuda de las tecnologías y metodologías de desarrollo necesarias y mencionadas a continuación.

Metodología de desarrollo de software

Para el desarrollo del sistema web descrito se propone la metodología SCRUM y la metodología RUP, estas metodologías nos permitirán seguir con una secuencia de pasos para la construcción del sistema web propuesto.

La metodología SCRUM para el desarrollo ágil de software es un marco de trabajo diseñado para lograr la colaboración eficaz de equipos en proyectos, que emplea un conjunto de reglas y artefactos y define roles que generan la estructura necesaria para su correcto funcionamiento (Navarro Cadavid, Fernández Martínez, & Morales Vélez, 2013).

Metodología SCRUM

Es una metodología de desarrollo ágil, que se basa en sprints: estos son iteraciones o ciclos de desarrollo cortos en los que se diseña y desarrolla un incremento del sistema. SCRUM puede usarse como base para gestión de proyectos ágiles, y puede trabajar en conjunto con otras metodologías. Esta metodología se secciona en tres fases de trabajo (Sommerville, 2016). En la primera se realiza la planeación del bosquejo y diseño de la arquitectura, se establecen los objetivos del sistema y el alcance de este. En la segunda fase se realiza una serie de iteraciones o ciclos sprint en los que se analiza, diseña y desarrolla cada uno de los módulos de los que estará conformado el sistema. Cabe mencionar que el cliente o usuario final al que pertenecerá el sistema interviene en esta fase con la finalidad de añadir nuevos requerimientos o tareas y revisar los ya desarrollados de forma que exista una retroalimentación entre desarrolladores y usuarios finales y pulir el cierre del sprint.

En la última fase se concluye el proyecto, se compacta toda la documentación generada, esto incluye manuales de usuario del sistema, manuales técnicos del sistema, documentación de apoyo, y una vez completado se entrega el sistema y sus componentes a los usuarios finales o clientes.

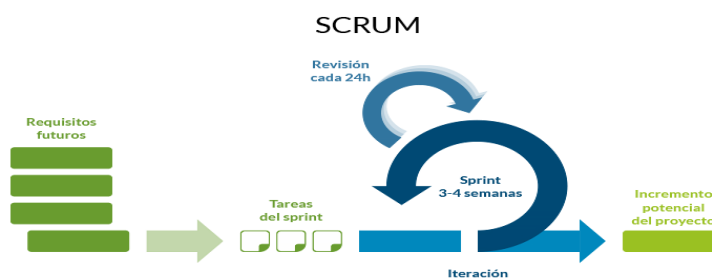


Figura 1. Metodología Scrum - Fases de un Sprint (Rogelio Toledo García, 2017)

Metodología RUP

La metodología Rational Unified Process (RUP) es un proceso formal: Provee un acercamiento disciplinado para asignar tareas y responsabilidades dentro de una organización de desarrollo. Su objetivo es asegurar la producción de software de alta calidad que satisfaga los requerimientos de los usuarios finales (respetando cronograma y presupuesto). Fue desarrollado por Rational Software, y está integrado con toda la suite Rational de herramientas. Puede ser adaptado y extendido para satisfacer las necesidades de la organización que lo adopte. (Customización). Es guiado por casos de uso y centrado en la arquitectura, y utiliza UML como lenguaje de notación (Robert G. Figueroa, 2007).

Fases

Las cuatro fases del ciclo de vida son:

- Concepción
- Elaboración
- Construcción
- Transición

Patrones de diseño de software

Cuando se desarrolla una aplicación software es frecuente encontrarse en la situación de tener que volver a resolver problemas similares a otros que ya hemos solucionado anteriormente, y debemos volver a hacerlo partiendo de cero una y otra y otra vez (incluso dentro del mismo proyecto).

Debido a ello y basándose en la programación orientada a objetos surgieron los patrones de diseño, donde cada uno de ellos define la solución para resolver un determinado problema, facilitando además la reutilización del código fuente.

Dependiendo de su finalidad pueden ser:

- Patrones de creación: utilizados para crear y configurar de clases y objetos.
- Patrones estructurales: su objetivo es desacoplar las interfaces e implementar clases y objetos. Crean grupos de objetos.
- Patrones de comportamiento: se centran en la interacción entre asociaciones de clases y objetos definiendo cómo se comunican entre sí.

El patrón de diseño de software a utilizar para este sistema será el patrón de diseño MVC, es un patrón de diseño de software utilizado para implementar sistemas donde se requiere el uso de interfaces de usuario, por esta razón se optó por utilizar este patrón de diseño de software para el sistema SIWSS.

Modelos

Es la capa donde se trabaja con los datos, por tanto, contendrá mecanismos para acceder a la información y también para actualizar su estado. Los datos los tendremos habitualmente en una base de datos, por lo que en los modelos tendremos todas las funciones que accederán a las tablas y harán los correspondientes selects, updates, inserts, etc.

Vistas

Las vistas, como su nombre nos hacen entender, contienen el código de nuestro sistema que va a producir la visualización de las interfaces de usuario, o sea, el código que nos permitirá renderizar los estados de nuestra aplicación en HTML. En las vistas nada más tenemos los códigos HTML y PHP que nos permite mostrar la salida.

Controladores

Contiene el código necesario para responder a las acciones que se solicitan en la aplicación, como visualizar un elemento, realizar una compra, una búsqueda de información, etc.

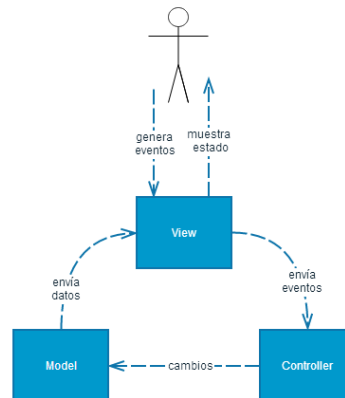


Figura 2. Diagrama del Patrón de Diseño MVC

Modelado de Negocio

El proceso de modelamiento del negocio permite obtener una visión de la organización que permita definir los procesos, roles y responsabilidades de la organización en los modelos de casos de uso del negocio y de objetos.

En el siguiente Modelado de Negocio (Figura 3) que se presenta se muestra como funciona actualmente el proceso del Servicio Social en el Colegio de Bachilleres plantel 2 de Acapulco, los procesos remarcados de color verde son los procesos donde el sistema SIWSS puede actuar para llevar el control y funcionamiento del proceso.

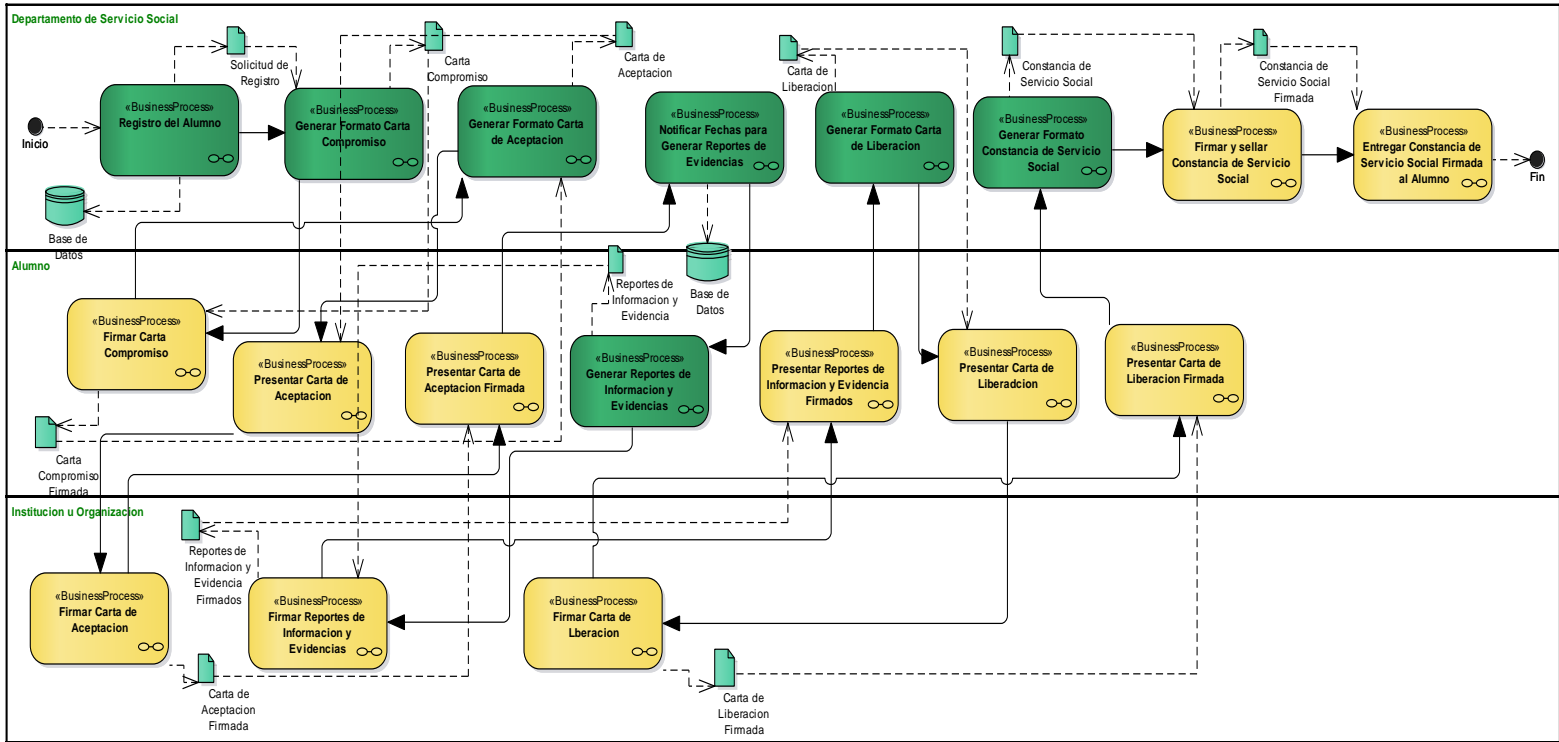


Figura 3. Modelado de Negocio

Diagramas Casos de Uso

Son Diagramas para la captura de requisitos potenciales de un nuevo Sistema o una actualización de Software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

Los diagramas de Caso de Uso nos ayudan a comprender mejor cada uno de los procesos presentados en el Modelado de Negocio, se describen a grandes rasgos cada uno de estos procesos y nos ayudan a los usuarios a comprender a detalle el proceso que se realiza. A continuación, se presentan los diagramas de caso de uso mas relevantes en el sistema SIWSS.

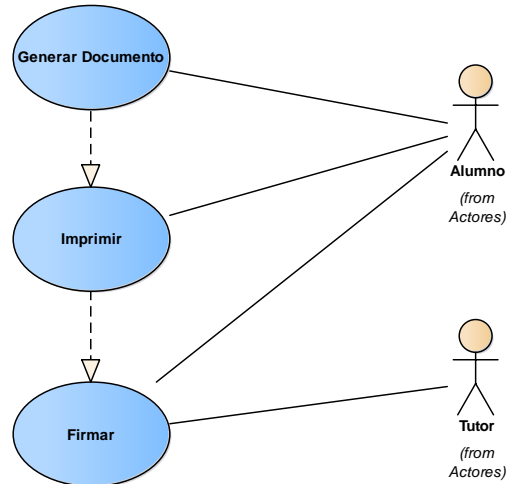


Figura 4. Diagrama de Caso de Uso - Generar Carta Compromiso

Este diagrama de caso de uso representa el proceso “Generar Carta Compromiso” en el Modelado de Negocio.

En el diagrama de caso de uso “Generar Carta Compromiso” (Figura 4) se muestran dos actores que pueden interactuar en el proceso:

- Alumno
- Tutor

El diagrama muestra tres casos de uso:

- **Generar Documento:** el cual nos dice que el alumno puede generar el documento “Carta Compromiso”.
- **Imprimir:** donde el alumno puede imprimir el documento generado.
- **Firmar:** donde nos indica que tanto el alumno como el tutor tienen que firmar el documento generado e impreso.

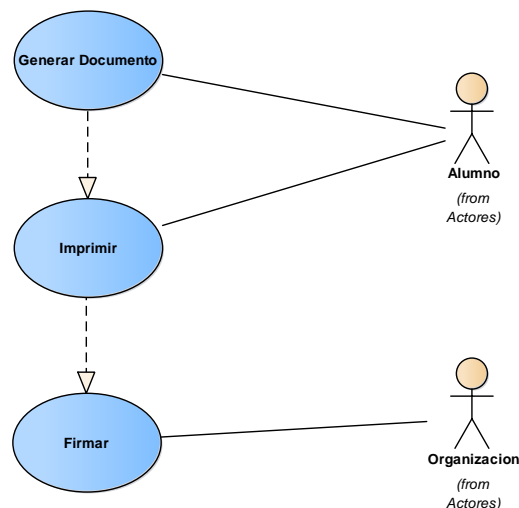


Figura 5. Diagrama de Caso de Uso - Generar Carta de Liberación

El diagrama caso de uso representa el proceso “Generar Carta de Liberación” en el Modelado de Negocio.

En el diagrama caso de uso “Generar Carta de Liberación” (Figura 5) muestra dos actores que pueden interactuar en el proceso:

- Alumno
- Organización

El diagrama nos muestra tres casos de uso:

- **Generar Documento:** el cual indica que el alumno puede generar el documento “Carta de Liberación”.
- **Imprimir:** nos dice que alumno puede imprimir el documento generado.

- **Firmar:** indica que la Institución u Organización en la que el alumno se encuentra haciendo su servicio social tiene que firmar el documento “Carta de Liberación”.

Diagrama de Despliegue

Este diagrama muestra las relaciones físicas de los distintos nodos que componen un sistema y el reparto de los componentes sobre dichos nodos.

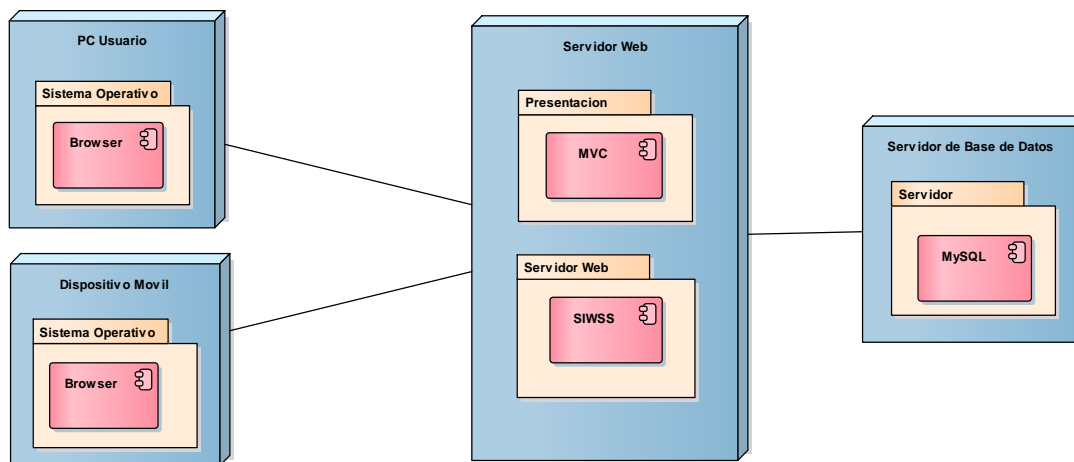


Figura 6. Diagrama de Despliegue

En el diagrama de Despliegue (Figura 6) se presentan los dispositivos que pueden utilizar los usuarios para visualizar el sistema a desarrollar, los dispositivos están presentados y relacionados conforme sea especificado para el sistema SIWSS, con los respectivos sistemas operativos que el sistema deba soportar.

Comentarios Finales

Conclusiones

En este artículo, se presentó el análisis que se realizó al proceso en donde se implementará el sistema SIWSS. Mencionamos las metodologías de desarrollo que se utilizaran durante la implementación del sistema, así como tecnologías y patrones de diseño con los que se desea trabajar para garantizar la calidad del sistema propuesto. Como parte del análisis presentado en este artículo mencionamos algunos diagramas UML como el Modelado de Negocio, los cuales nos servirán en el desarrollo del sistema SIWSS, para comprender a detalle el proceso que realizara este sistema.

Trabajos a futuro

Como trabajos a futuros se encuentra el desarrollo del sistema SIWSS en base al análisis realizado y presentado en este artículo. El manejo de las tecnologías y metodologías mencionadas en el artículo.

Referencias

- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2006). *El Lenguaje Unificado de Modelado Guía del usuario*. Madrid (España) : PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Fernández, Y., & Díaz, Y. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Telem@tica*, Vol. 11, 47-57.
- Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *PROSPECTIVA*, vol. 11, núm. 2, 30 - 39.
- Robert G. Figueroa, C. J. (s.f.). Metodologías Tradicionales Vs. Metodologías Agiles. *Universidad Tecnica Particular de Loja, Escuela de Ciencias en Computacion*.
- Sommerville, I. (2016). Desarrollo ágil de Software. En *Ingeniería de Software* (págs. 72-74). Pearson.
- Vargas del Valle, R. J., & Maltes Granados, J. P. (s.f.). Programación en Capas. San José, Costa Rica.

EL ROL DEL ADMINISTRADOR EN LAS ORGANIZACIONES SUSTENTABLES

Viridiana Medina Gómez¹, Guillermo Damián Zúñiga González² y
Dr. Sergio Raúl Jiménez Jerez³

Resumen— La sustentabilidad ambiental es un modelo que cada día cobra mayor interés en la ciencia administrativa, por lo tanto, muchas empresas han optado por hacer uso del mismo. En la actualidad, para el correcto funcionamiento de una organización sustentable, se debe tener como dirigente a un gerente comprometido con la causa; éste debe ser la persona idónea para el puesto adecuado; y está obligado a mantener un equilibrio entre los diversos elementos de la empresa, tanto internos como externos, con el fin de que esté en concordancia con las exigencias de un progreso económico, técnico, social y ambiental. Todo ejecutivo depende de las capacidades que tenga, entre las que destacan, el ser eficiente, eficaz y saber ejercer su liderazgo para hacer las cosas correctamente; esto permitirá a la organización hacer el uso correcto de sus recursos, minimizando el impacto ambiental, y, por ende, permanecer a la vanguardia del ámbito empresarial.

Palabras clave— Sustentabilidad, capacidades, eficiencia, eficacia, liderazgo.

Introducción

En la actualidad, la estrategia empresarial pretende alcanzar un sistema ecológicamente adecuado, económicamente viable y socialmente justo para llegar a un equilibrio sustentable, impulsado por las instituciones y fortalecido por las capacidades y recursos con los que cuenta cada empresa, con el fin de lograr ventajas que impulsen el desarrollo global y permitan la maximización de beneficios desde una perspectiva tangible e intangible. (Velázquez, Vargas 2012)

En los últimos años la administración como ciencia social ha experimentado varios cambios significativos en la forma en que esta se ejerce; se ha enfocado en métodos nuevos y recientes con una perspectiva más humanista, buscando un desarrollo favorable de los mismos al ser aplicados en los diversos y cambiantes contextos actuales.

Al aceptarse el enfoque humanista en la administración, haciendo a un lado los aspectos cuantitativos, las organizaciones y los profesionales también han experimentado transformaciones. Sin duda uno de los cambios más significativos ha sido el que se ha dado en las personas, es decir, los administradores.

Al ser ellos uno de los pilares fundamentales en las organizaciones, debido a la labor que desarrollan, es de suma importancia que cuenten con un perfil especializado acorde a las necesidades del entorno empresarial actual y así favorecer el logro de los objetivos de la empresa. El papel de un administrador en una organización no solo está relacionado con sus conocimientos académicos, aunque sea éste un aspecto muy importante. El administrador también debe contar con ciertas características y aptitudes de personalidad, para llevar a cabo una eficiente administración, no obstante, también debe tener en cuenta habilidades que son fundamentales a la hora de ejercer su labor. El administrador moderno con enfoque sustentable debe de estar preparado para afrontar las exigencias actuales, planeando, organizando, dirigiendo y controlando de manera eficaz y eficiente.

La justificación del enfoque sustentable parte del hecho de tener recursos naturales limitados, que antes y en el momento de agotarse provocarán problemas económicos, ecológicos y sociales por la demanda de los mismos. La

¹ Viridiana Medina Gómez es estudiante de la licenciatura en administración industrial en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México.

ymedinagom@hotmail.com (autor corresponsal)

² Guillermo Damián Zúñiga González es estudiante de la licenciatura en administración industrial en la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. guillermo_d_96@hotmail.com

³ El Dr. Sergio Raúl Jiménez Jerez es Philosophical Doctor in economics por el Instituto de la Dirección de Moscú, Licenciado en Economía por la Escuela Superior de Economía del Instituto Politécnico Nacional, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México, Profesor Investigador, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería y Ciencias Sociales y Administrativas del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México. srjimenez@ipn.mx

sustentabilidad es una estrategia de desarrollo económico que beneficia a los tres factores, aumentando los niveles de satisfacción, y fortalece las perspectivas futuras.

La presente investigación tiene como finalidad mostrar un panorama general del rol del administrador en las organizaciones en la actualidad y la importancia de este para que las empresas puedan ser competitivas en el entorno empresarial; haciendo mención de aspectos fundamentales a ser tomados en cuenta para ejercer un modelo responsable y competitivo en función de la sustentabilidad, considerando como punto de partida la reflexión sobre las competencias necesarias de los dirigentes en cuestión.

Desarrollo

En la actualidad las empresas enfrentan día a día el reto de sobrevivir debido a las crecientes necesidades materiales y la escasez de recursos naturales. La sustentabilidad toma un papel clave como estrategia global, basada en la prosperidad económica, el balance ecológico y el bien común. La globalización en los negocios ha vuelto el panorama más complejo; el aumento de competidores, el acceso a nuevos mercados y el desarrollo de nuevas tecnologías han llevado a los negocios a centrar esfuerzos en construir una identidad que fortalezca sus competencias. (Velázquez, Vargas 2012)

De acuerdo con Porter (2008), estas fortalezas se basan en la ventaja competitiva, la cual existe cuando hay una equivalencia de las competencias distintivas de una empresa. Entre las cuales, destacan las competencias de sus administradores como dirigentes.

Un administrador es una persona que obtiene resultados propios y a través de otras personas; es el responsable de llevar a cabo las actividades necesarias para alcanzar las metas organizacionales. Más específicamente, un administrador desempeña ciertas funciones básicas para que la organización se encamine hacia la consecución de dichas metas; además es la persona encargada de la planeación, organización, dirección y control de las actividades administrativas en una organización; debe manejar óptimamente los recursos materiales, humanos financieros, tecnológicos y ambientales que le son confiados, con la finalidad de conseguir la reducción de costos, el incremento del margen de utilidad y la sustentabilidad de la empresa. Con base en lo anterior, se puede decir que un administrador es quien analiza, planifica, comunica, vincula, maneja, ejecuta, controla, lidera, negocia, motiva y toma decisiones, entre muchas otras actividades, dentro de una organización, un área, rama, unidad o departamento de la misma.

A continuación, se menciona la definición de cada una de las partes que compone el proceso administrativo, basadas en la autoría de diversos expertos en el tema:

Planeación: Según Agustín Reyes Ponce (1998) la planeación consiste en fijar el curso concreto de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de operaciones para realizarlo, y la determinación de tiempos y números necesarios para su realización.

El primer paso en la planeación es la selección de las metas de la organización. Posteriormente, se fijan los objetivos de todas las áreas según la estructura orgánica. Una vez escogidos los objetivos se fijan los programas para alcanzarlos en una forma sistemática, su factibilidad y si serán aceptables a los directivos y empleados. Los planes hechos por la alta gerencia para la organización en general pueden abarcar períodos de hasta cinco o diez años, pero de acuerdo a los cambios que se viven hoy en día, este período puede ser menor dependiendo de la situación coyuntural por la que atraviese la empresa. (Reyes 1998).

Organización: La organización consiste en ensamblar y coordinar los recursos humanos, financieros, físicos, de información y otros, que son necesarios para lograr las metas, y en actividades que incluyan atraer a gente a la organización, especificar las responsabilidades del puesto, agrupar tareas en unidades de trabajo, dirigir y distribuir recursos y crear condiciones para que las personas y las cosas funcionen para alcanzar el máximo éxito. (Ferrell, Hirt 2004)

Dirección: De acuerdo con Lourdes Münch (2014), la dirección es la ejecución de los planes de acuerdo con la estructura organizacional, mediante la guía de los esfuerzos del grupo social a través de la motivación, la comunicación y la supervisión.

Control: Para Henry Fayol, el control consiste en verificar si todo ocurre de conformidad con el proceso administrativo adoptado, con las instrucciones emitidas y con los principios establecidos; es decir, es el proceso para determinar lo que se está llevando a cabo, valorización y, si es necesario, aplicando medidas correctivas, de manera que la ejecución se desarrolle de acuerdo con lo planeado (Münch 2014).

Destrezas administrativas

Para Robert Katz (1955), el administrador moderno debe contar con habilidades y destrezas que le permitan ejercer de una manera favorable y óptima su puesto dentro de la organización; entre ellas destacan tres tipos básicos, que son: técnicas, humanas y conceptuales; mismas que se desarrollan a continuación:

Habilidades técnicas: Son aquellas habilidades desarrolladas con objeto de originar competencias en una tarea concreta. Hacen referencia a la capacidad para aplicar el know how a un campo determinado dentro de la empresa, poniendo en práctica los conocimientos y transmitiendo la experiencia. Su trascendencia es mayor cuanto más se descende en el organigrama, y cobra una importancia crítica en la interacción con los niveles operativos. (Katz 1955)

Habilidades humanas: Comprenden las habilidades sociales y relacionadas que ayudan al directivo en sus vínculos con otras personas. Implican la capacidad de trabajar con otros y, al mismo tiempo, de ser capaz de motivarles y guiarles en la consecución de logros, tanto individuales como de equipo. Esta habilidad es fundamental, ya que las relaciones interpersonales son una constante para un directivo, y debe ser puesta en práctica junto con las habilidades comunicacionales. (Katz 1955)

Habilidades conceptuales: Se definen como la capacidad para evaluar los problemas de la organización, tanto internos como externos, de forma sistemática. Percibir interrelaciones y evaluar los resultados son la otra parte de esta habilidad que describe la capacidad para prever y analizar situaciones complejas. La importancia de esta función crecerá a medida que se alcancen niveles más altos en el organigrama. (Katz 1955)

Aptitudes básicas del administrador con enfoque sustentable

Además de las habilidades directivas básicas, un administrador moderno debe contar con ciertas aptitudes para poder cumplir a cabalidad con su función principal dentro de una organización sustentable. Es necesario para el administrador reconocer y tener en cuenta las aptitudes que lo guiaran al cumplimiento de su objetivo.

A continuación, se mencionan las cuatro principales aptitudes con las que debe contar el profesional administrativo moderno, fundamentadas por diversos autores:

Eficiencia: Se refiere a la utilización correcta de los recursos o medios de producción disponibles dentro de la organización, en otras palabras, consiste en obtener los mayores resultados con la mínima inversión. (Chiavenato, 2004)

Eficacia: La eficacia está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que se alcanza el objetivo o resultado planteado. (Oliveira, 2002)

Efectividad: Stephen Covey (2003) define la efectividad como el equilibrio entre la eficacia y la eficiencia, entre la producción y la capacidad de producción dentro de la organización.

Liderazgo: Se define como la influencia interpersonal ejercida en una situación, dirigida a través del proceso de comunicación humana, a la consecución de uno o diversos objetivos específicos. (Chiavenato, 2004).

Roles directivos

Los roles directivos de una empresa los describe Henry Mintzberg (1973) de la siguiente manera: "Lejos de un trabajo ordenado, enfocado y lineal, el trabajo diario de los gerentes eficientes implicaba un manejo de las situaciones caóticas, imprevisibles y desordenadas, donde no resulta sencillo distinguir lo trivial de lo esencial. En realidad, el trabajo de un gerente implica adoptar diferentes roles en situaciones distintas, para aportar cierto grado de orden al caos que reina por naturaleza en las organizaciones humanas "

El libro de Henry Mintzberg (1973) "La naturaleza del trabajo directivo", permite conocer más a fondo la actividad directiva. En él clasifica las actividades de los directivos en diez categorías, desgranando los roles que cada una lleva implícitos y describiendo los comportamientos que a ellos se adhieren. En su clasificación pueden diferenciarse tres grandes áreas: las relaciones interpersonales, los roles informativos y la toma de decisiones.

Roles gerenciales

Figura directiva: Desempeña ciertas tareas rutinarias de carácter legal o social y a su vez destaca su faceta de representante de la organización frente a otras compañías y también ante la comunidad. (Mintzberg, 1973)

Líder: Es el rol más completo ya que se basa en su cualidad de orientar, influir en otros y sus comportamientos, motivar, crear equipo y definir clima, cultura y políticas de empresa. (Mintzberg, 1973)

Es una persona que participa en la organización modelando su futuro, que es capaz de inspirar a las personas a su alrededor, de realizar cosas difíciles y de probar cosas nuevas, simplemente significar andar para adelante. (Senge, 2005)

Enlace: Define las funciones a través de las que establece relaciones horizontales con personas de su mismo nivel dentro de la empresa y enlaza a la organización con el entorno que la rodea. (Mintzberg, 1973)

Roles informativos

Monitor: Identifica al rol directivo como centro neurálgico de la afluencia de información. La continua búsqueda y recepción de la misma son el elemento necesario a partir del cual será capaz de alcanzar una completa comprensión de la realidad de la empresa y su entorno. Con ese conocimiento podrá emplearse a fondo en la detección de amenazas y la búsqueda de oportunidades. (Mintzberg, 1973)

Diseminador: Este rol describe su función de comunicar a la organización información procedente del exterior desde su posición de experto en la materia, que deberá demostrar a la hora de poner en práctica los nuevos conocimientos adquiridos. (Mintzberg, 1973)

Portavoz: Los planes de la organización, políticas, resultados, etc. (Mintzberg, 1973)

Roles de toma de decisiones

Empresario: Esta faceta del directivo hace hincapié en su misión de búsqueda de oportunidades para la organización. Explorar opciones y detectar posibles situaciones adversas, es necesario para emprender cualquier cambio. Actuar con el margen de tiempo suficiente puede ser la diferencia entre un resultado excelente y uno desastroso. (Mintzberg, 1973)

Gestor de anomalías y crisis: Describe el comportamiento que el directivo adopta al actuar ante situaciones imprevistas. Su capacidad para reaccionar, contemporizar, regular y para afrontar circunstancias de este tipo debe ser impecable. Los focos que las originan son muy variados y pueden provenir de la plantilla, de los clientes, de los recursos, el mercado, etc. (Mintzberg, 1973)

Asignación de recursos: Uno de sus roles más obvios, ya que en él se engloban las funciones relativas a la distribución de los recursos humanos, financieros y materiales en la empresa. En relación a él se encontrarían la gestión de incentivos, la planificación de las tareas y el tiempo dedicado a ellas, la gestión de proyectos y las autorizaciones. (Mintzberg, 1973)

Negociar: El rol directivo interviene como cabeza visible en los procesos de negociación que se trasladan al exterior de la organización. Su papel de portavoz es necesario. (Mintzberg, 1973)

Comentarios Finales

Conclusiones

El entorno en el que se encuentran las organizaciones siempre ha estado en constante cambio, por este motivo, la tarea de los administradores es fundamental, ya que ellos son los encargados de hacer el correcto uso de los recursos que posee una organización. Esta investigación se realizó con el propósito de mostrar cual es el rol y la importancia que tiene el administrador con un enfoque sustentable.

Actualmente las organizaciones se encuentran vulnerables a los cambios del ambiente externo o interno, estos pueden ser para bien o para mal, dependerá mucho del personal, la tecnología y las técnicas necesarias para el desarrollo de sus actividades, con una visión futura. Para que esto pueda llevarse a cabo es necesario contar con la persona capaz de adaptarse a las necesidades requeridas por la empresa, teniendo en cuenta en todo momento un enfoque sustentable para preservar los recursos naturales y el cuidado ambiental de la sociedad. Por lo tanto, se puede concluir que el administrador deberá resolver las necesidades de la organización considerando la sustentabilidad, tener conocimiento acerca de las exigencias de la sociedad, de los clientes, proveedores, desafíos competitivos, expectativas de la alta dirección, etc.

Un administrador debe estar capacitado para resolver los riesgos que la empresa presente, saber planear, organizar, dirigir y controlar de manera eficaz y eficiente. Debido a este hecho, la presente investigación se enfocó en la indagación de aptitudes básicas del administrador y su rol directivo dentro de la organización con un enfoque sustentable.

Referencias

Chiavenato, I. (2004) *Introducción a la Teoría General de la Administración*. México: McGraw-Hill

Covey, S. (2003) *Los siete hábitos de la gente altamente efectiva*. Buenos Aires: Paidós.

Ferrell O.C, Hirt Geoffrey (2004) *Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante*. México: Mc Graw-Hill.

Katz, R. (1955) *Skills of an effective administrator*. Cambridge: Harvard Business Review Press

Mintzberg, H. (1973). *The nature of managerial work*. New York: Harper & Row.

Münch, L. (2014) *Fundamentos de administración*. México: Trillas.

Oliveira, R. (2002) *Teorías de la Administración*. México: International Thomson Editores

Porter, M. (2008) *Estrategia competitiva*. México : Editorial Patria

Reyes, A. (1998) *Administración de empresas :Teoría y práctica*. México: Limusa.

Senge, P. (2005). *La quinta disciplina en la práctica (Nueva Edición): Estrategias y herramientas para construir la organización abierta al aprendizaje*. México: Granica

Velázquez Álvarez, Luis Vladimir, Vargas-Hernández, José G., LA SUSTENTABILIDAD COMO MODELO DE DESARROLLO RESPONSABLE Y COMPETITIVO. 2012 : [Fecha de consulta: 9 de junio de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=231125817009>> ISSN 1692-9918

SATISFACCIÓN DEL PERSONAL DE SALUD CON EL USO DE UN SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL REGISTRO DE DATOS DE LA PRUEBA DEL VIRUS DE PAPILOMA HUMANO

L. Enf. Norma Isela Mejía Arredondo¹, Dra. Sandra Olimpia Gutiérrez Enríquez²

Resumen—En el presente artículo se describe la satisfacción del personal sanitario con el uso de un sistema electrónico para el registro de los datos de la prueba del Virus de Papiloma Humano. Es un proyecto de innovación tecnológica, realizado en un Centro de Salud Universitario, del 30 de septiembre de 2017 al 18 diciembre de 2018. El sistema se implementó por cuatro personas, la totalidad de enfermeras encargadas del Módulo de la Mujer. Se evaluó la satisfacción en tres dimensiones: estructura, proceso y resultados. El personal se encuentra satisfecho en los indicadores de estructura, los apartados que sobresalen son: “facilidad de acceso e integración” (75%), en proceso: “facilidad de uso” (75%) y en resultado: “precisión y completitud de registro” (75%). El sistema electrónico fue eficaz y el personal manifestó estar satisfecho con su uso. La implementación de estas herramientas permitirá hacer más eficiente el trabajo en las instituciones sanitarias.

Palabras clave—personal de salud, neoplasias del cuello uterino, infecciones por papilomavirus, tecnología de la información, satisfacción personal.

Introducción

El cáncer del cervicouterino es un problema de salud prioritario en todo el mundo, ya que es la segunda neoplasia de mayor incidencia y la tercera de mayor mortalidad en mujeres a nivel mundial; en América Latina es la segunda neoplasia de mayor incidencia con 14.6 casos por 100,000 mujeres y una tasa de mortalidad de 7.1; en México, se registraron 7869 casos nuevos de cáncer del cuello uterino con una tasa de incidencia de 11 por 100,000 habitantes y una tasa de mortalidad de 5.8 con 4121 casos de defunciones en 2018 según las estadísticas de la “International Agency for Research on Cancer” (2018). En San Luis Potosí la tasa de mortalidad es de 10.3 por 100,000 de acuerdo a las estadísticas del Centro Nacional de Equidad y Género (2016).

El Virus de Papiloma Humano (VPH), es una de las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS) más comunes y la Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que existe en el mundo más de 290 millones de mujeres infectadas, la infección persistente de los virus de alto riesgo (16 y 18) es la causa principal del cáncer cervicouterino, los cuales se encuentran presentes en más del 70% de todos los casos (2019). En México se implementaron las pruebas moleculares de VPH desde 2009 en mujeres de 35 a 65 años, como una estrategia para elevar la efectividad del tamizaje en el programa de Detección Oportuna de Cáncer Cervicouterino (DOCACU) de acuerdo al Programa de Acción Específico: prevención de cáncer en la mujer.

La OMS y la Organización Panamericana de la Salud OPS (2016) en su guía de prácticas esenciales de cáncer cervicouterino y en el manual para la incorporación de las pruebas de VPH en programas de prevención de cáncer, recomiendan fortalecer los Sistemas de Información en Salud (SIS) para mejorar la calidad de la atención sanitaria, una de las líneas de acción para mejorar los programas prioritarios son los sistemas de información, que tiene como finalidad mejorar los procesos a través de tecnologías que coadyuven en la eficiencia de procedimientos y de registros clínicos. Así mismo, la Norma Oficial Mexicana NOM-014-SSA2-1994, para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cérvico uterino y la Norma Oficial Mexicana 024 NOM-024-SSA3-2012, Sistemas de información de registro electrónico para la salud: intercambio de información en salud, sugieren el uso de herramientas tecnológicas para garantizar información de calidad. El Programa de DOCACU, cuenta con el formato impreso de solicitud y reporte de resultados de pruebas de VPH, que se utiliza para el registro la información de las usuarias; sin embargo, en un estudio realizado por Gutiérrez Enríquez (2013) sobre la calidad de los registros en el Programa de DOCACU encontró una limitada calidad de los registros y destacan la importancia de orientar esfuerzos a la planeación de sistemas efectivos e innovadores por parte del personal sanitario.

En un estudio realizado por Syed T. R. Z. (2008) sobre la percepción de los clínicos en la adopción de un sistema

¹ Norma Isela Mejía Arredondo es Licenciada en Enfermería egresada de la Universidad Autónoma de Nuevo León, estudiante de la Maestría en Administración en Enfermería de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, S.L.P. México mjarni_09@hotmail.com (autor corresponsal)

² Dra. Sandra Olimpia Gutiérrez Enríquez es Profesora de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P. México sgutierr01@gmail.com

electrónico basado en la web, menciona que para el desarrollo e implementación de estos sistemas se requiere una gran cantidad de recursos financieros y humanos; y, por consiguiente, la falla en los mismos, es una pérdida significativa de recursos, ya que las percepciones negativas del personal de salud fueron algunas de las razones de fracaso. Por lo tanto, es importante evaluar la percepción de los proveedores de salud antes de la implementación de cualquier sistema que usa tecnologías de información en intervenciones de salud, ya que la percepción hacia un sistema se correlaciona positivamente con la adopción y el uso futuro.

En función de lo anterior, se diseñó un sistema electrónico para el registro de la hoja de solicitud y reporte de resultado de la prueba de VPH, a través de un proyecto de innovación tecnológica de proceso, el cual tiene la finalidad de sistematizar la información, contar con reportes confiables y mejorar el seguimiento y ubicación de las usuarias. Sin embargo, para la implementación de las tecnologías de la información en salud, es fundamental conocer la satisfacción del personal sanitario que implementa este tipo de proyectos, ya que la adopción exitosa depende en mayor medida de la satisfacción en el uso de estas herramientas tecnológicas. Es por ello que el objetivo de este estudio es conocer la satisfacción de los profesionales de salud con la implementación de un prototipo de diseño electrónico para la captura de los datos de las usuarias que acuden a realizarse la prueba para la identificación de VPH en un Centro de Salud universitario.

Descripción del Método

Metodología

Proyecto de innovación tecnológica, realizado del 30 de septiembre de 2017 al 18 de diciembre de 2018, en un Centro de Salud Universitario en San Luis Potosí, S.L.P. México. Según la clasificación de maduración tecnológica “Technology Readiness Level” de la NASA, es un proyecto que inició en la etapa 1 (observación y reporte de principios básicos) y termina en la 5 (sistema similar a su aplicación final, operatividad aún a nivel laboratorio). De acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), es un proyecto de desarrollo tecnológico.

La implementación se realizó en los registros de pacientes que se realizaron la prueba de VPH en el periodo de implementación y la captura de los datos lo realizaron la totalidad (cuatro enfermeras) del personal de salud encargadas del Módulo de Atención a la Mujer en el Centro de Salud Universitario. Se excluyeron a los profesionales que no estuvieran directamente involucrados en el Programa.

Se aplicó un instrumento para el análisis de la satisfacción del personal de salud con el uso del sistema, se establecieron tres dimensiones: estructura, proceso y resultado (Tabla 1). En esta encuesta se realizaron preguntas con respuestas en escala tipo Likert: (1) no satisfecho, (2) poco satisfecho, (3) regularmente satisfecho, (4) satisfecho y (5) muy satisfecho. Para el procesamiento de datos se utilizó el paquete estadístico IBM® SPSS® Statistics 22 y se realizaron gráficos para la organización de los datos.

Dimensión	Criterios a evaluar del sistema
Estructura	Completitud del sistema Facilidad de acceso Disponibilidad inmediata Seguridad de los datos Pantallas claras Permite integración
Proceso	Precisión en el registro Facilidad en registro datos Menú: fácil de usar Menú: cumple funciones Velocidad Facilidad en el manejo Actualización de registros No acepta datos faltantes
Resultado	Utilidad como herramienta administrativa Adaptabilidad a necesidades del personal Utilidad para mejorar la calidad (servicio) Ahorro de tiempo Legibilidad en el registro Completitud en el registro Precisión en el registro

Tabla 1. Criterios a evaluar en la satisfacción del personal de salud con el uso del sistema electrónico para registro de datos de la prueba de VPH.

Los profesionales participantes firmaron carta de consentimiento informado y se garantizó la confidencialidad de la información. El proyecto cuenta con aprobación del Comité Académico de la Facultad de Enfermería y Nutrición de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y del Centro de Salud Universitario.

Resultados

En la dimensión de estructura, el personal de salud en su mayoría manifiesta estar satisfecho en los apartados de facilidad de acceso y permite integración. Los indicadores evaluados en menor medida como regularmente satisfecho fueron la completitud, facilidad de acceso, disponibilidad inmediata y seguridad de datos. El indicador percibido como muy satisfecho destaca las pantallas claras. (Figura 1).

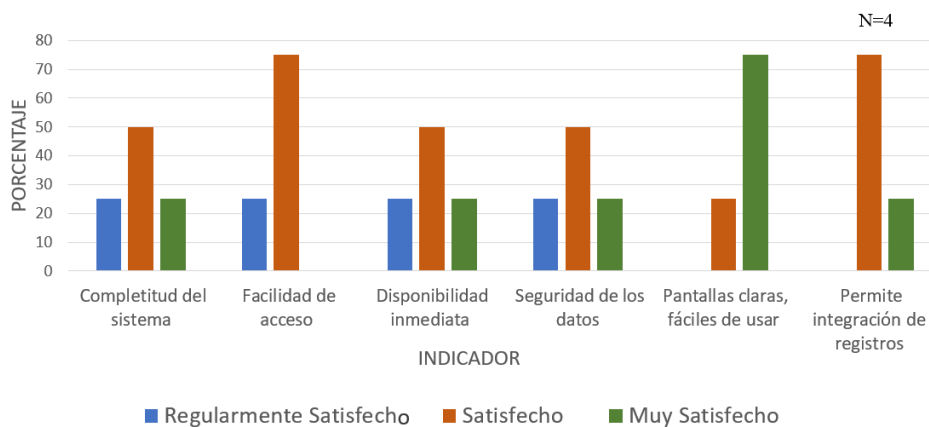


Figura 1. Satisfacción del usuario en la dimensión de estructura del Sistema de Captura.

En la dimensión de proceso, los proveedores del servicio manifiestan estar en mayor medida satisfechos en los indicadores de menú fácil de usar y velocidad. Así mismo, refiere estar regularmente satisfechos en los indicadores de facilidad en el registro, menú cumple con las funciones y actualización de los registros. La evaluación correspondiente a muy satisfecho el indicador que sobresale es no acepta datos faltantes. (Figura 2).

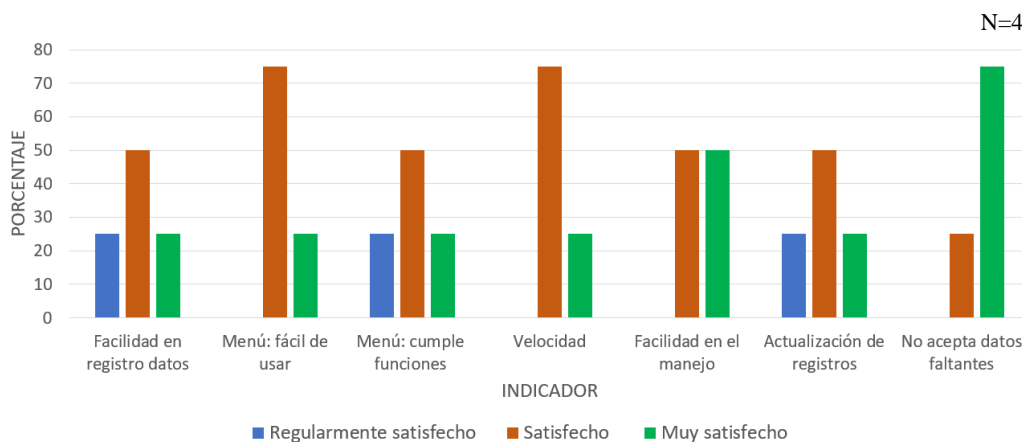


Figura 2. Satisfacción del usuario en la dimensión de proceso en el Sistema de Captura.

En la dimensión de resultado, la mayoría del personal se encuentra satisfecho en los indicadores utilidad como herramienta administrativa, adaptabilidad a las necesidades del personal, utilidad para mejorar la calidad de atención, completitud y precisión en el registro. En menor medida manifiestan estar regularmente satisfechos en utilidad del sistema como herramienta administrativa y completitud en el registro. Así mismo, también refiere estar muy satisfecho en el indicador de legibilidad en el registro. (Figura 3).

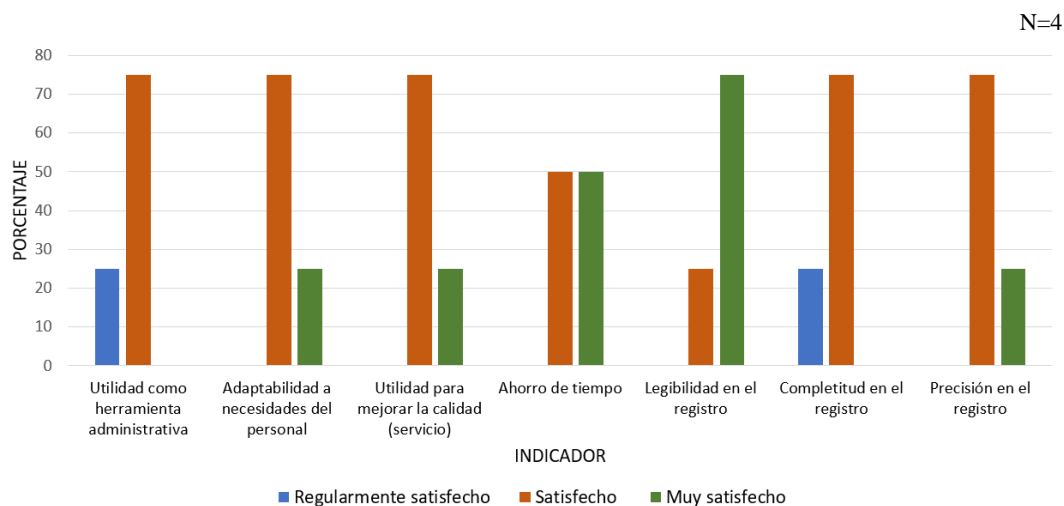


Figura 3. Satisfacción del usuario con la dimensión de resultado en el uso del Sistema de Captura.

Comentarios Finales

Discusión

En México, en el programa DOCACU se requiere de un sistema de información innovador que contribuya a la calidad de atención. Los profesionales de la salud que participaron en la implementación del sistema electrónico para registro de datos de la prueba de la prueba de VPH, manifestaron estar en mayor medida satisfechos y muy satisfechos en las tres dimensiones: estructura, proceso y resultado. Los resultados coinciden con los obtenidos en un estudio realizado por Yu P (2019) sobre el éxito de los sistemas de información en salud, donde la satisfacción del usuario estuvo directamente relacionada con la calidad del sistema electrónico. El personal que provee el servicio expresa que es frecuente el extravío de expedientes clínicos, con pérdida importante de información de las usuarias, este resultado coincide con un estudio realizado por Reynoso Noverón (2014) sobre el panorama del cáncer en México, en el que concluyó que el sistema de salud está fragmentado y falta un sistema de información uniforme, que permita la evaluación del programa; así mismo, se presentan dificultades para el seguimiento de casos y la localización de usuarias que requieren tratamiento, lo que concuerda con un estudio realizado por Gutiérrez Enríquez et al. (2016) sobre las expectativas y nivel de satisfacción de usuarios del Programa de DOCACU, en el que concluye que contar con un programa de calidad puede lograr mayor apego, ya que se identificó que uno de los principales problemas percibidos por las usuarias fue la falta de seguimiento, lo que provoca insatisfacción con el servicio. Con el sistema electrónico, se asegura la disponibilidad, acceso y seguridad de datos para un adecuado seguimiento, mismo que se ve reflejado en la evaluación de “satisfecho” y “muy satisfecho” en la dimensión de estructura.

Por otra parte, Walker Czyz (2016) concluye que la incorporación de herramientas electrónicas en el trabajo enfermería y el personal de salud, promueve y coadyuva en la toma de decisiones para mejorar la calidad, por consiguiente, los proveedores de los servicios de salud tienen la capacidad de influir positivamente en la calidad de la atención mediante la adopción exitosa de este tipo de herramientas de información. Lo anterior se ve reflejado en las puntuaciones obtenidas en la dimensión de proceso, ya que los profesionales de la salud manifestaron estar satisfechos y muy satisfechos en los indicadores de facilidad en el manejo, velocidad y no acepta datos faltantes, lo que garantiza una adecuada adopción del sistema.

El personal de salud del Módulo de Atención a la Mujer, manifiesta la necesidad de transformar las instituciones sanitarias mediante el uso de tecnologías informáticas y herramientas tecnológicas para mejorar la calidad de los servicios de salud, como lo señala Orduña Ortégón (2014) en su investigación sobre la construcción de un sistema de información en salud en Colombia, en el que concluye que la implementación de nuevas tecnologías es la mejor solución para obtener resultados efectivos en el manejo de la información, ya que se maneja un gran volumen de información, por lo que se necesita la implementación de un sistema de información integrado que soporte este volumen de datos y permita mejorar la toma de decisiones en las instituciones sanitarias. Una de las ventajas que destacan los participantes, es la posibilidad de concentrar la información de la usuaria en un sitio accesible, además de ser considerado como una adecuada herramienta estadística y de gestión; por consiguiente, el personal expresa

estar satisfechos y muy satisfechos en la dimensión de resultados, sobre todo en utilidad en la calidad de atención, utilidad como herramienta administrativa, legibilidad y precisión en el registro.

Por otra parte, Ofir Ben (2015) encontró en su trabajo de investigación sobre los registros médicos electrónicos, adopción, calidad de atención, cuestiones legales y su implementación en los departamentos de emergencia, que las tecnologías de la información tienen un fuerte efecto en el cambio organizacional y la productividad, por lo tanto, se justifica la financiación institucional y el apoyo a la investigación que evalúa los métodos de implementación, de igual manera, la percepción de los participantes coinciden en que los sistemas electrónicos son una necesidad en las instituciones de salud y son una inversión acertada en el sector salud.

El presente proyecto promueve un cambio del sistema de información manual convencional de la hoja de solicitud y resultado de pruebas de VPH a un sistema electrónico especializado. Así, la creciente disponibilidad de tecnología en el sector salud podría contribuir a mejorar la gestión de recursos, la planeación de los departamentos y servicios del programa, así como la prestación de una asistencia de calidad.

Conclusiones

El sistema electrónico para registro de datos de la prueba de VPH representa una innovación en las instituciones sanitarias y coadyuva en el mejoramiento de procesos institucionales, teniendo un impacto positivo en la calidad de atención; sin embargo, un desarrollo tecnológico para la innovación de procesos administrativos en enfermería, implica un gran desafío de gestión organizacional en el Sistema de Salud en México. Por lo tanto, es indispensable conocer la satisfacción del personal de salud que implementa estos sistemas, ya que es pieza clave para la adopción exitosa de este tipo de herramientas tecnológicas. Cabe mencionar, que la mayoría del personal se encuentra satisfecho y muy satisfecho con el uso del sistema en las dimensiones: estructura, proceso y resultado, lo que se visualiza como un factor de éxito en su adopción a corto, mediano y largo plazo.

Recomendaciones

El sistema electrónico promueve una innovación en el registro de datos de la hoja de solicitud y reporte de resultado de pruebas de VPH, no obstante, se recomienda seguir implementando este sistema en otros escenarios como un prototipo completo demostrado en un ambiente relevante hasta llegar a un sistema final completo y evaluado a través de pruebas y demostraciones para su aplicación. Así, la creciente disponibilidad de tecnología en el sector salud podría contribuir a mejorar la gestión de recursos, la planeación de servicios del programa y la prestación de una asistencia de calidad.

Referencias

Centro Nacional de Equidad de Género y Salud Reproductiva. Cáncer de cuello uterino: cáncer y VPH. México: Secretaría de Salud (en línea), 21 de julio de 2016, consultada por Internet el 04 de abril de 2019. Dirección de Internet: http://cnegsr.salud.gob.mx/contenidos/Programas_de_Accion/CancerdeMujer/CaCu/interes_CaCu.html

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: CONACYT (en línea), México: Gob.mx. 2014. Consultada por Internet el 20 de abril de 2019]. Dirección en Internet: <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/desarrollo-tecnologico-einnovacion>.

Control integral del cáncer cervicouterino: Guía de prácticas esenciales. 2ª ed. Washington, DC, EUA: OPS, 2016 Organización Panamericana de salud, Organización mundial de la salud (en línea), consultada por Internet el 06 de abril de 2019. Dirección en Internet: http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/28512/9789275318799_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y&ua=1.

Global Cancer Observatory: cancer today. World Health Organization. International agency of Research on Cancer. GLOBOCAN 2018 (en línea), consultada por Internet el 22 de agosto 2019. Dirección de internet: <https://gco.iarc.fr/today/>

Gutiérrez E, Gaytán H, Martínez M, Gallegos G, Terán F. "Expectations and Perspectives of Users with the Screening Program for Cervical Cancer", Open Journal of Nursing (en línea). Vol. 6, p. 565-572, 2016, consultada por Internet el 02 de junio de 2018]. Dirección en Internet: <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=70015>,

Gutierrez E, Terán F., Monreal D. "Calidad de registros en programa de detección oportuna de cáncer cervicouterino", Revista MÉD.UIS (en línea). Vol. 30, No. 3, pag:59-65, 2017, consultada por Internet el 30 de junio de 2018. Dirección de Internet: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistamedicasuis/article/view/7296>.

Incorporation of the HPV test into the health systems: a manual for program managers. 2nd ed. World Health Organization/ Pan American Health Organization PAHO (en línea), Washington, DC, EUA: 2016, consultada por Internet el 25 de mayo de 2019. Dirección de Internet: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2016/manual-VPH-English--FINAL-version.pdf>

NASA. Etapas de maduración tecnológica, según metodología "Technology Readiness Level", (en línea), National Aeronautics and Space Administration: Editor: Thuy Mail, 2012, última actualización: 7 ago 2017. Consultada por Internet el 23 de abril de 2019]. Dirección en Internet: https://www.nasa.gov/directorates/heo/scan/engineering/technology/txt_acc_ordion1.html

Norma Oficial Mexicana NOM014-SSA2-1994. "Para la prevención, detección, diagnóstico, tratamiento, control y vigilancia epidemiológica del cáncer cervicouterino", Diario Oficial de la Federación (en línea). 2007, consultada por Internet el 27 de marzo de 2019]. Dirección en Internet: <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/m014ssa294.pdf>.

Norma Oficial Mexicana NOM-024-SSA3-2012. "Sistemas de información de registro electrónico para la salud. Intercambio de información en salud", Diario Oficial de la Federación (en línea), 30 nov 2012, consultada por Internet el 04 de abril de 2018. Dirección por Internet: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5280847&fecha=30/11/2012.

Ofir B-A. "Electronic health records, adoption, quality of care, legal and privacy issues and their implementation in emergency departments". Health Policy (en línea), Vol 3, No. 119, 2015, pages 287-297, consultada por Internet 26 de junio de 2018. Dirección de Internet: <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2014.11.014>

Orduña O.Y.P. "Avances en la construcción de un sistema de Información en salud en Colombia, Ciencia y Tecnología para la Salud Visual y Ocular", (en línea). Vol. 12, No.2, 2014, consultada por Internet el: 22 de abril de 2019. Dirección de Internet: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5599251>

Programa de Acción Específico: prevención y control de cáncer en la mujer. Programa Sectorial de Salud 2013-2018 (en línea), México: Dirección General de Información en Salud; 06 de agosto de 2013, consultada por Internet el 18 de abril de 2019. Dirección de internet: <https://www.gob.mx/salud/documentos/programa-de-accion-especifico-prevencion-y-control-del-cancer-de-la-mujer-2013-2018>.

Reynoso NN, Ohar A. "El cáncer en México: propuestas para su control", Salud pública (en línea). Vol. 56, No.5., 2014, consultada por Internet el 02 de mayo de 2019. Dirección en Internet: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S003636342014000500002

Syed T. R. Z, Marriott J. L. Nation R. "The role of perceptions of clinicians in their adoption of a web-based antibiotic approval system: do perceptions translate into actions?", Revista Internacional de Informática Médica (en línea). Vol. 77, No. 1, pág:33-40, 2008, consultada por Internet el 16 de abril de 2019. Dirección de Internet: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1386505606002760?via%3Dihub>

Walker Czyz A. "The impact of an integrated electronic adoption of health records on the quality of nursing care, Journal of Nursing Administration", (en línea). Vol. 46, No. 7-8, pág:366-372, 2016, consultada por Internet el 16 de abril de 2019. Dirección de Internet: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27379908>

World Health Organization. "Fact sheets: Sexually transmitted infections (STIs). World Health Organization" (en línea), 28 Feb 2019, consultada por Internet el 29 de mayo de 2019. Dirección de Internet: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-\(stis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sexually-transmitted-infections-(stis))

Yu P, Qian S." Developing a theoretical model and questionnaire survey instrument to measure the success of electronic health records in residential aged care", revista PLoS ONE (en línea). Vol. 13, No. 1, 2018, consultada por Internet el 15 de abril de 2019. Dirección de Internet: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0190749>

Yusof H.S.,Tiago M. J., Jeffrey S. "Perceived critical success factors of electronic health record system implementation in a dental clinic context: An organisational management perspective", International Journal of Medical Informatics (en línea). Vol. 107, 2017, pág. 88-100, consultada por Internet el 26 de junio de 2018. Dirección de Internet: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2017.08.007>.

Análisis de la arquitectura religiosa virreinal en la ciudad de Toluca: el caso de la parroquia de San Bernardino

Dr. Marcos Mejía López¹, Arq. María Macarena Espinosa Sánchez², Arq. Gabriela Sánchez Zavala³, Dr. Horacio Ramírez de Alba⁴

Resumen—El municipio de Toluca alberga arquitectura virreinal catalogada como patrimonio de la ciudad, entre ellas se encuentra la parroquia de San Bernardino inmueble construido en el siglo XVIII, edificación que necesariamente debe ser conservada para su posteridad. De este inmueble histórico arquitectónico se analizaron los siguientes aspectos: historia, trazo arquitectónico y geométrico, patologías y estructuras. Como resultado, se resuelve la restauración integral del edificio. Otra aportación es el hallazgo de su cruz atrial localizada en expedientes antiguos y llevada a la realidad virtual como complemento de este importante conjunto.

Palabras clave—Restauración, Conservación, Parroquia, Cruz Atrial.

Introducción

En la ciudad de Toluca se pueden encontrar monumentos histórico-arquitectónicos muy importantes de la época virreinal, que en la actualidad tienen la problemática del descuido, el abandono y la destrucción. Además el desapego por parte de sus pobladores de esta arquitectura compromete su futuro. Por esta razón es conveniente estudiar, proteger y restaurar la arquitectura del virreinato de éste lugar.

En este caso se realiza una investigación integral de la parroquia de San Bernardino del siglo XVIII. El templo se localiza en la calle de Fray Bartolomé de Las Casas 201 en la ciudad de Toluca. Dentro del Barrio que toma el mismo nombre de la parroquia. También se plantea su conservación, para que las futuras generaciones le encuentren sentido e identidad al patrimonio cultural de la ciudad.

Historia. Trazo arquitectónico y geométrico de la parroquia de San Bernardino.

La parroquia de San Bernardino, es uno de los 37 inmuebles existentes en Toluca que corresponden al siglo XVIII; actualmente forma parte de la propiedad federal. Su estilo arquitectónico pertenece al periodo barroco tardío (Mendiola, 1985), aunque también se pueden identificar elementos del siglo XIX en el exterior e interior. Como muchas de las iglesias construidas en este periodo, existe la hipótesis de que se encuentra construida sobre vestigios prehispánicos. Además el atrio de este conjunto funcionaba hace mucho tiempo como cementerio, que podía utilizar de forma exclusiva la gente que pertenecía al barrio.

El uso del inmueble como templo católico ha permanecido través de los siglos. Como referencia urbanística antigua se tiene la descripción geográfica de un mapa de la ciudad de Toluca de 1725 (figura 1), en el cual se localiza la parroquia de San Bernardino.



Figura 1. La ciudad de Toluca en el Siglo XVIII. Localización de la Parroquia de San Bernardino, situada en el recuadro. (Romero, 1973).

¹ Marcos Mejía López es Doctor Arquitecto. Profesor e investigador en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad Autónoma del Estado de México. Y conservador de Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMéx. Contacto: marcmejilop@hotmail.com

² María Macarena Espinosa Sánchez es arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Y auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMÉX. Contacto: maca13espinosa@gmail.com

³ Gabriela Sánchez Zavala es arquitecta egresada de la Universidad Autónoma del Estado de México. Y auxiliar del Departamento de Conservación del Patrimonio Histórico Arquitectónico de la UAEMÉX. Contacto: gabrielasaza11@hotmail.com

⁴ Horacio Ramírez de Alba es Doctor en Ingeniería-estructuras por la Universidad de Texas en Austin, y profesor e investigador de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Estado de México. Contacto: hra@uaemex.mx

El emplazamiento de la parroquia, se sitúa de Oriente-Poniente, la planta arquitectónica hace referencia a la arquitectura franciscana, notorio en la austeridad externa e interna del edificio y la simplicidad de sus volúmenes de influencia europea (Kubler, 1983), así como la forma rectangular de la nave única, que es casi simétrica (figura 2). Esta nave está cubierta con bóvedas de lunetos y una cúpula ochavada, sostenida por un tambor de base octogonal.

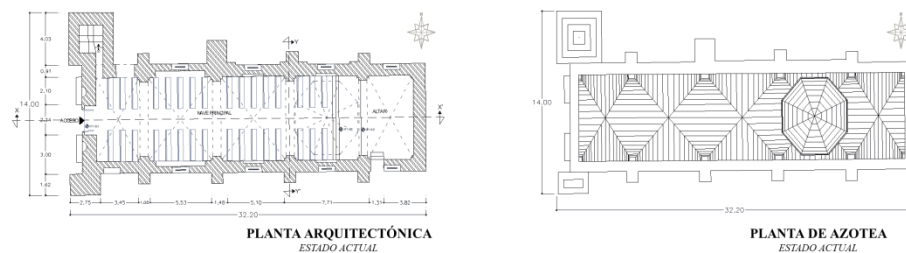


Figura 2. Planta arquitectónica y de azoteas de la parroquia de San Bernardino, estado actual. (Espinosa M. 2018)

En la fachada Oeste ó fachada principal, se observa el acceso con un arco de medio punto, además existen unos nichos; dos en la parte inferior, uno a cada lado del acceso y otros dos arriba de los mencionados, la composición también incluye el campanario de planta cuadrada, que fue construido en el siglo XIX con materiales pétreos, en la parte del arranque tiene un arco de medio punto tapiado, donde es muy posible que se haya localizado el bautisterio (figura 3). En ambas fachadas laterales Norte y Sur, existen muros de carga y contrafuertes de mampostería, en las partes altas se incluyen ventanas de arquerías semicirculares. En el ábside, fachada Este, su geometría es en demasía básica y rectangular, donde la cornisa es el único ornamento.

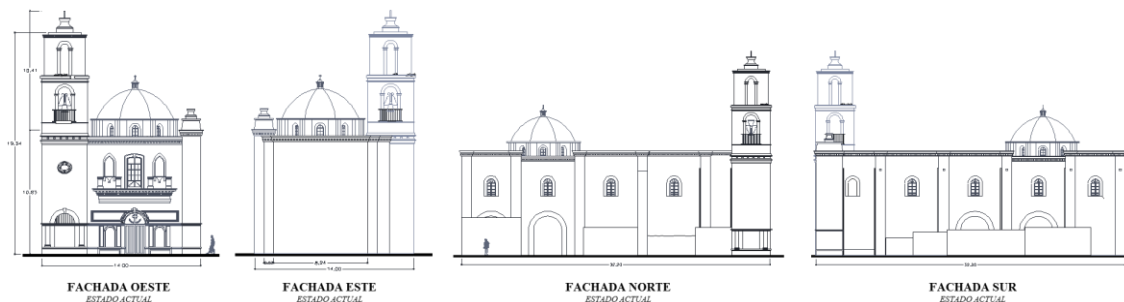


Figura 3. Fachadas de la parroquia de San Bernardino. (Espinosa M. 2018)

El atrio actualmente cuenta con un jardín fragmentado, y vegetación diversa, así como con una explanada de concreto que se utiliza para diversas actividades propias de la parroquia. Este espacio precisa de una restauración para darle una función adecuada. Anexo a la parroquia, existen construcciones del siglo XX, donde se encuentran: la sacristía, oficinas de uso parroquial y salones de catequesis. Estas edificaciones requieren de una valoración técnica y compositiva.

Patologías que dañan al inmueble

Conforme a la investigación realizada sobre las patologías que se presentan en la parroquia, se tomó como referencia la metodología de Dirk Bühler, (Bühler, 1990). Que se muestra en la tabla 1:

PATOLOGÍA	FACTOR	DESCRIPCIÓN
Humedades	Biológico	Existe humedad en la fachada, principalmente en cornisas y en el tambor de la parroquia.
Alga oscilatoria		Manchas oscuras encontradas la mayoría en cornisas.
Deterioro de madera		Desgaste de elementos de madera en escaleras y altar.
Deterioro de cantera		Pérdida de partes de la piedra en la ornamentación de la fachada.
Presencia de vegetación		Presencia de vegetación en cornisas y áreas húmedas del campanario y muros
Fisuras y grietas	Abiótico	En la parroquia se encuentran pequeñas fisuras y grietas en muros y ornamentación.
Herrería en mal estado		La herrería que se encuentra en el campanario está dañada y requiere una intervención para su rescate.
Disgregación de materiales		Pérdida de resistencia en los materiales en campanario y fachada.
Adición de anexos posteriores	Antropogénico	Construcción de edificaciones anexas al inmueble con sistemas constructivos y estilo arquitectónico diferente.
Vanos tapiados		Vanos de acceso y ventilación cubiertos con materiales similares a la parroquia.
Faltante de gárgolas		Retiro de todas las gárgolas y reemplazadas por tubos PVC.
Instalaciones agregadas		Instalaciones nuevas que afectan los materiales y estabilidad del inmueble.
Impermeabilización inadecuada		Mal proceso de impermeabilización por utilización de materiales ajenos, provocando desprendimientos.
Faltante de piso original		Colocación de firme de concreto y mosaicos, incongruentes con la construcción.
Pintura ajena al inmueble		Colocación de pintura vinílica en muros, afectando los materiales base por falta de ventilación.
Elementos removidos		Supresión de cruz atrial original de la parroquia.

Tabla 1. Patologías que presenta la parroquia de San Bernardino. (Espinosa M. 2018)

Estructura de la parroquia

La estructura está conformada por elementos constructivos y materiales que corresponden a la época en que se construyó la parroquia, tecnología de entre los siglos XVIII y XIX, explicada por la ingeniería de edificios históricos (Meli, 1998). Estos elementos se dividen en horizontales como lo son: cimentaciones, entresijos, cubierta, bóvedas y cúpula; y los verticales que corresponden a los elementos portantes del inmueble tales como: muros, columnas, pilastras, contrafuertes y arcos, entre otros.

Se analizó y se calculó la estructura, tomando en consideración los siguientes datos: la altura de la cimentación que se estimó de 1/10 de la altura total de los muros del inmueble. La anchura de los muros se estimó en un promedio de 0.60 m y para efectos de cálculo, se consideró de 0.30 cm a cada lado de los muros (figura 4) y se valoró una resistencia del suelo de 15-25 ton/m².

Tomando en cuenta los datos anteriores y realizados los cálculos, se determinó que la cimentación y la estructura vertical y horizontal de la parroquia de San Bernardino, se encuentra en un equilibrio regulado por la compresión o la gravedad terrestre, cuyo cálculo empírico realizado por los constructores del pasado está en el límite de esfuerzo, lo cual no demerita la calidad de su estructura, pues puede resistir sin problema movimientos sísmicos de rango moderado.

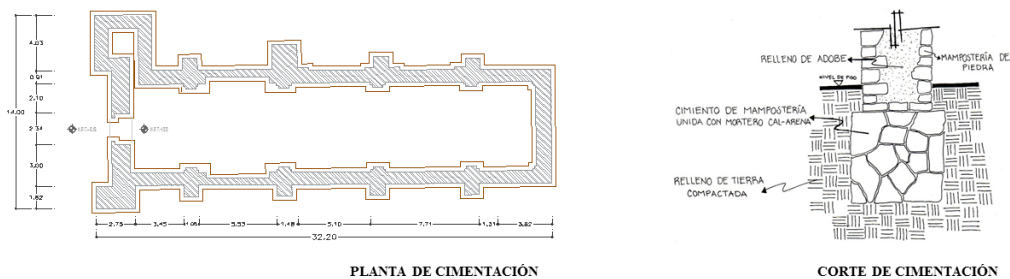


Figura 4. Cimentación de la parroquia de San Bernardino. (Espinosa M. 2018)

Resultados

La restauración integral del edificio implica su terapéutica, para realizar las acciones necesarias para paliar los daños y alteraciones que ha sufrido el inmueble por factores biológicos, abióticos y antropogénicos. Los trabajos que se proponen siguen el proceso que describe en la Guía para Proyectos de Restauración (A.A.V.V., 2015). Donde se dan consejos técnicos para las siguientes partidas técnicas de la mejora de los edificios antiguos, que incluyen: limpieza, desinfección, liberación, consolidación, protección y restauración, entre otros aspectos. La restauración de mayor espectro se tiene que realizar en el campanario, y posteriormente en los muros de carga de las fachadas laterales, donde se deben de reparar agrietamientos, fisuras y desprendimientos de material de soporte. Una restauración moderada y de mantenimiento sin lugar a dudas, se debe aplicar a las bóvedas con lunetos de la nave del templo y cúpula para evitar aberturas y deformaciones por ciclo de vida de los materiales. Otro aspecto importante, es el retirar las edificaciones que se le añadieron en el siglo XX al conjunto, tales como las oficinas, sacristía, casa cural y salones de catequesis, pues ofrecen algún nivel de peligro, por la colisión que estructuralmente pueden hacer con la parroquia, en un choque denominado de “ariete”, en algún desplazamiento que tengan las estructuras, que en realidad son de diferente naturaleza, ya que las estructuras antiguas trabajan a la compresión y las contemporáneas a la tensión.

También, dentro de las alteraciones que a lo largo del tiempo ha sufrido el templo, está la destrucción de su cruz atrial (figura 5), cuya imagen fue encontrada en archivos históricos del INAH.



Figura 5. Parroquia de San Bernardino en 1900. (Khalo, 1900)

Como propuesta innovadora se tiene la reconstrucción de la cruz atrial que fue un elemento preponderante en el conjunto. Para hacer la propuesta de reconstrucción se tomó como base analítica la fotografía antigua inédita de esta cruz, ya comentada. La cual fue sujeta a un exhaustivo estudio geométrico y matemático que dio como resultado un monumento de naturaleza barroco (figura 6):

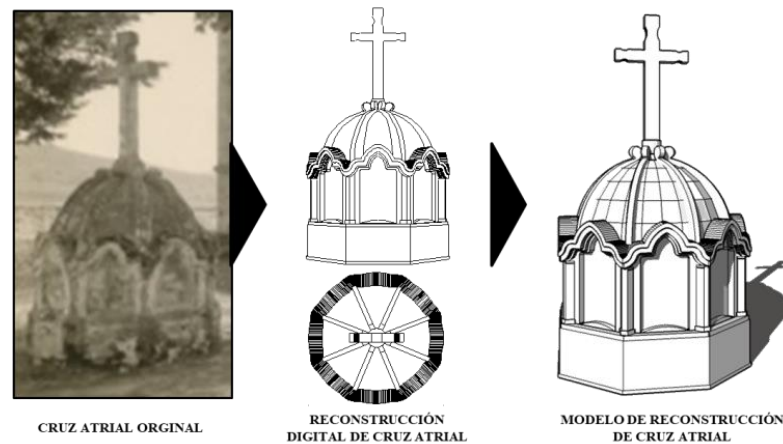


Figura 6. A partir de estudios geométricos y analogía matemática se realizó la reconstrucción de la Cruz Atrial de la parroquia de San Bernardino. (Espinosa M. 2019)

Finalmente, se plantea la remodelación del atrio y jardines, manteniendo los árboles más antiguos y colocando vegetación endémica local (figura 7).

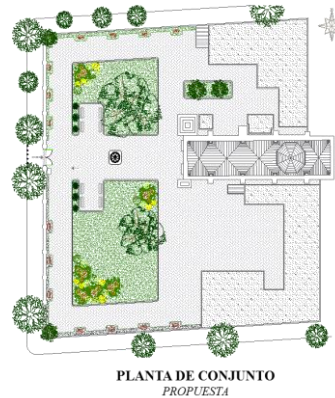


Figura 7. Propuesta de restauración del atrio y jardines de la parroquia de San Bernardino (Espinosa M. 2019)

Conclusiones

La arquitectura religiosa virreinal es de los últimos vestigios del imperio español en la localidad y es importante rescatarla a través de esfuerzos multidisciplinarios, para evitar su deterioro y desaparición. También requiere de un mantenimiento rutinario para su preservación.

Los estudios y análisis del templo, tuvieron un alcance práctico, que permitieron asimilar tanto el aspecto de composición arquitectónica cuyo trazado fue vanguardista en su tiempo, a través de formas geométricas que aparecen en los tratados de arquitectura antigua como los de Vitrubio y Serlio. Las estructuras investigadas a la distancia en el tiempo se ejecutaron con una correcta mano de obra artesanal, y sapiente en su ejecución, como es evidente en la obra de fábrica de muros de carga, arquerías, bóvedas y cúpula. Junto con lo mencionado, el estudio patológico y el terapéutico, se dio lugar al proyecto de restauración integral de la parroquia de San Bernardino (figura 8). La restauración le garantiza al inmueble su conservación, protección y trascendencia. Así como la ampliación de su ciclo de vida material y estructural.



Figura 5. Imagen creada a partir de un modelo tridimensional de la propuesta de restauración de la parroquia de San Bernardino. (Espinosa M. 2019)

Referencias

- A.A.V.V. "Guía para proyectos de Restauración," México: Universidad Nacional Autónoma de México, Gob. del Estado de Puebla, 2015. 16-39.
- Bühler, Dirk. "La Documentación de Arquitectura Histórica," Puebla: UDLAP, 1990. 78-80.
- Kubler, George. "Arquitectura mexicana del siglo XVI," México: Fondo de Cultura Económica, 1983. 537-538.
- Meli, Roberto. "Ingeniería Estructural de los Edificios Históricos," México: Fundación ICA, 1998. 29-38.
- Mendiola, Vicente. "Arquitectura del Estado de México en los siglos XVI, XVII, XVIII y XIX," Toluca: Gobierno del Estado de México, 1985. 52-53.
- Romero, Javier. "La ciudad de Toluca su Historia, Tomo 2," Toluca: Gobierno del Estado de México, 1973.
- Figura 1. La ciudad de Toluca en el Siglo XVIII. Localización de la Parroquia de San Bernardino, situada en el recuadro. (Romero, 1973)
- Figura 2. Planta arquitectónica y de azoteas de la parroquia de San Bernardino, estado actual. Macarena Espinosa, 2018.
- Figura 3. Fachadas de la parroquia de San Bernardino. Macarena Espinosa, 2018.
- Figura 4. Cimentación de la parroquia de San Bernardino. Macarena Espinosa, 2018.
- Figura 5. Parroquia de San Bernardino en 1900. Kahlo. Sitio web: <https://monumentoshistoricos.inah.gob.mx/> [En Línea] Consultado el 15 noviembre de 2018.
- Figura 6. A partir de estudios geométricos y analogía matemática se realizó la reconstrucción de la Cruz Atrial de la parroquia de San Bernardino. Macarena Espinosa 2019.
- Figura 7. Propuesta de restauración del atrio y jardines de la parroquia de San Bernardino. Macarena Espinosa, 2018.
- Figura 8. Imagen creada a partir de un modelo tridimensional de la propuesta de restauración de la parroquia de San Bernardino. Macarena Espinosa 2019.
- Tabla 1. Patologías que presenta la parroquia de San Bernardino. Macarena Espinosa, 2018.