

# Análisis de Comunicación Interna en Tiempos de COVID-19. Caso: Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez”

Dr. Ricardo Peri Alarcón<sup>1</sup>, Lic. Fernanda Elizabeth Ruiz Osorio<sup>2</sup>,  
Dra. María del Rocío Ojeda Callado<sup>3</sup> y Mtra. Cessiah Zavariz Andrade<sup>4</sup>

**Resumen**— Para poder seguir en el mercado y competir, es importante que las instituciones educativas se adapten a los diferentes estados o actualizaciones que como sociedad vivimos constantemente; si un programa se vuelve obsoleto la organización deja de ser competente, cae y pierde a su público externo. A través de un estudio cuantitativo se demostró que la Comunicación Interna de la Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez” no ha sido afectada ni ha traído un cambio ante la nueva normalidad a distancia por el Coronavirus COVID-19. Sin embargo, el 99% de los trabajadores si han tenido un impacto laboral y personal; pero con la buena comunicación e interés a su trabajo han sobrellevado las circunstancias y éstas no han afectado a su público externo.

**Palabras clave**— Comunicación Interna, Organización, Competencia, Social, COVID-19.

## Introducción

La comunicación interna (CI) es un área importante dentro de las organizaciones, y su principal objetivo es el empleado. Gracias a la CI podemos garantizar una buena comunicación entre distintas áreas, generar un excelente clima laboral, una identidad corporativa y así alcanzar los objetivos de la organización, pero también motivan a los trabajadores a alcanzar los suyos.

Para que la CI tenga un rendimiento estable, cada organización debe adoptar canales de comunicación formales e identificar los informales donde se le puedan llegar a los trabajadores información, actualizaciones, inconformidades, entre otras para un mejor desempeño.

Sin una CI, la institución corre riesgo de no llenar las expectativas de los trabajadores, de no sentirse a gusto, y esto puede ocasionar pérdidas, rumores negativos, mala producción y también desprestigio hacia la marca, lo cual es sinónimo de pérdida de público externo y por tanto la quiebra.

Actualmente estamos pasando por una pandemia derivada al coronavirus COVID-19, y muchas empresas y escuelas tienen que realizar sus actividades laborales respetando las medidas necesarias implementadas por el gobierno; en algunos casos como Escuelas (en todos los niveles) no pueden regresar a trabajar de manera presencial y solo es aceptada la producción en forma virtual.

Esto ha provocado un cambio total en la CI y un impacto importante en los trabajadores; el trabajo de investigación que se mostrará a continuación está basado en el caso de una Escuela Primaria Pública del estado de Oaxaca.

En el desarrollo de este estudio podemos descubrir si se encuentra o no deteriorada la comunicación interna ante la nueva forma virtual de trabajar; igualmente conoceremos a través del estudio si existe un impacto laboral y personal ante la nueva normalidad a distancia de trabajar de los trabajadores de la Institución Educativa.

También se abordarán las bases teóricas con la que nos apoyamos para el desarrollo de esta investigación, y que es importante que cualquier organización conozca para no decaer y controlar al público interno ante cualquier situación y así no tener que perder al público externo.

## Descripción del Método

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Para esta investigación se ocupó el método cuantitativo, ya que se desea obtener información de manera estadística con relación a la causa y efecto del análisis, y así obtener datos precisos, objetivos y confiables.

Dentro de las técnicas cuantitativas, se eligió para la recolección de información la encuesta con preguntas cerradas y abiertas con el fin de tener resultados exactos. Este procedimiento será aplicado a los trabajadores de la Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez”, para así conocer cómo se encuentra su CI ante la nueva normalidad por el

<sup>1</sup> El Dr. Ricardo Peri Alarcón es Catedrático de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, Campus Veracruz, integrante del cuerpo académico “Transversalidad de la Comunicación” [rperi@uv.mx](mailto:rperi@uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> La Lic. Fernanda Elizabeth Ruiz Osorio es egresada de la Carrera de Ciencias de la Comunicación de la Universidad Veracruzana, perteneciente al área de Comunicación Organizacional. [fercho\\_ruiz0708@outlook.com](mailto:fercho_ruiz0708@outlook.com)

<sup>3</sup> La Dra. María del Rocío Ojeda Callado es Catedrática de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, Campus Veracruz, integrante del cuerpo académico “Transversalidad de la Comunicación”. [rojeda@uv.mx](mailto:rojeda@uv.mx)

<sup>4</sup> La Mtra. Cessiah Zavariz Andrade es Catedrática por Asignatura en la Universidad Veracruzana, Campus Veracruz, integrante del cuerpo académico “Transversalidad de la Comunicación” [czavariz@uv.mx](mailto:czavariz@uv.mx)

coronavirus COVID-19 y si esta les ha provocado repercusiones en lo profesional ligado a dos maneras, el primero al desempeño de sus actividades laborales y el clima laboral de la institución y el segundo en lo personal.

#### *Referencias bibliográficas*

Los autores utilizados en este artículo como Alejandra Brandolini (2009), Antonio Pizzolante (2004) y Carlos Fernández Collado (2009) entre otros son importantes de analizar, ya que son pieza fundamental de los estudios de comunicación interna en las organizaciones, y por tanto deben estar como pilares del marco teórico de todo trabajo de comunicación organizacional.

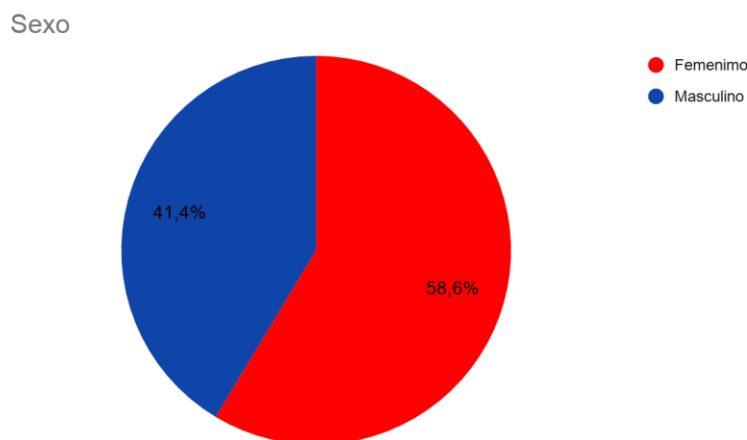
### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

A continuación, se muestran los resultados de la encuesta acompañadas de un análisis de las preguntas más destacadas.

#### **Sexo.**

Con esta gráfica podemos observar que la Escuela Primaria Margarita Maza de Juárez cuenta con un personal femenino dominante con un 58.6%, mientras que el masculino es un 41.4%.



*Figura 1. Sexo de los encuestados. Fuente: Original (2020).*

#### **Edad.**

Podemos observar que existe una variedad de edades entre los trabajadores, desde los 31 siendo el más alto con 5 trabajadores y los 54 años de una persona.

Esto representa una variedad en la forma de trabajar y la diversidad de cultura que existe en la institución.

Edad (Sólo número)

29 respuestas

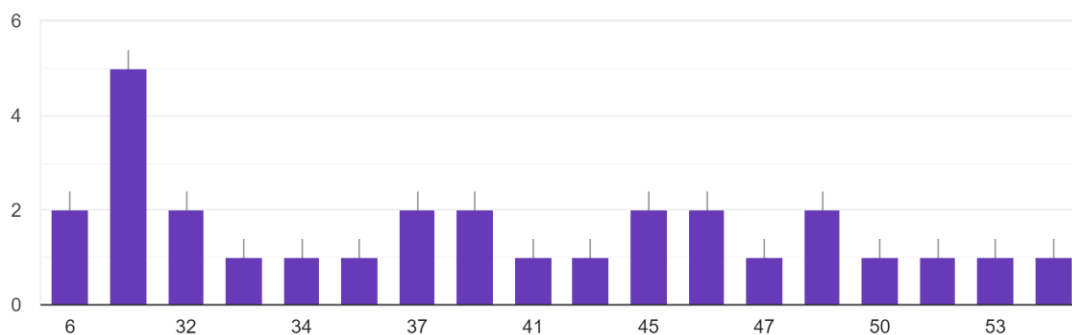


Figura 2. Edad de los encuestados. Fuente: Original (2020).

**Canales de Comunicación.**

El teléfono es el dispositivo en que más se apoyan los trabajadores ante sus actividades laborales; 4 personas se apoyan en las reuniones, podemos deducir que el celular se ha convertido en una herramienta clave y accesible para poder alcanzar tu producción laboral ante la nueva normalidad a distancia.

¿Qué canal de comunicación utilizas más para tus actividades laborales?

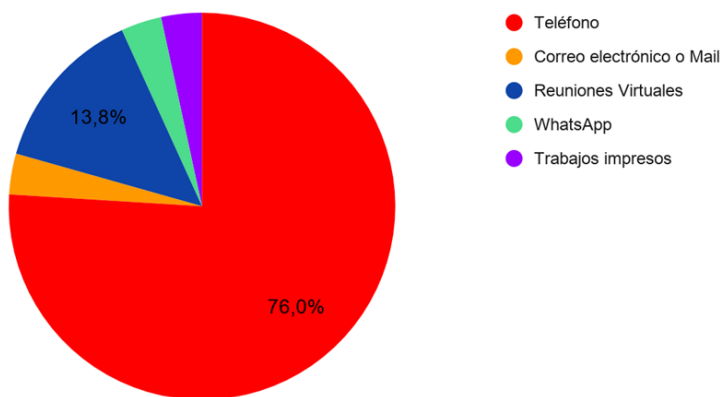


Figura 3. Canales de Comunicación. Fuente: Original (2020).

**Evaluación de Comunicación Interna.**

Se realizó una evaluación rápida a todos los trabajadores de la institución en donde las preguntas eran:

1. Me entero de todas las novedades, novedades y propuestas del programa educativo y de la institución.
2. Tengo claro cuáles son los objetivos y estrategias ante la nueva normalidad virtual de la Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez”.
3. La Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez” es muy buen lugar para trabajar.
4. Reconozco la labor de mis compañeros en la institución.
5. La comunicación entre cada una de las áreas de la institución es muy buena.
6. La falta de información por parte de la institución dificulta tus actividades laborales.
7. Tienes dificultad para comunicarte con algún sector de la institución.
8. Los administrativos y directivos atienden todas tus dudas, opiniones y quejas.

Haciendo un análisis con las respuestas obtenidas podemos pensar que existe una buena comunicación interna entre todos los trabajadores y que estos piensan que cuentan con el apoyo del directivo y administración de la escuela y por lo tanto existe un buen clima laboral. Otro punto clave que analizamos es que, aunque existiera una falta de comunicación entre las áreas los trabajadores no consideran que les afectaría en sus actividades laborales.

Evaluación de la Comunicación Interna de la Empresa

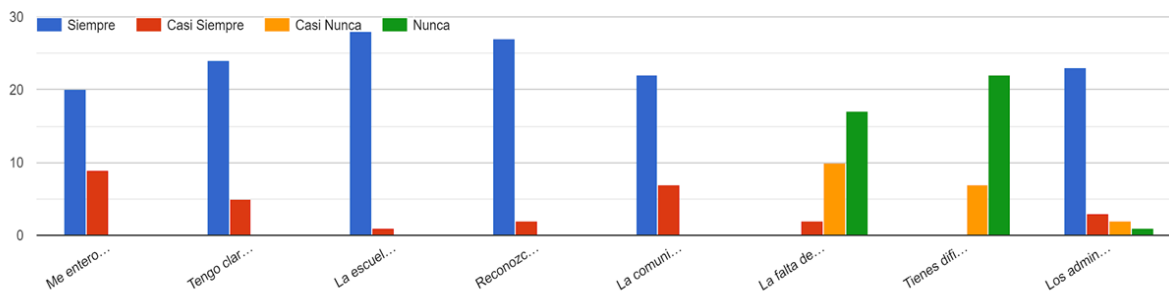


Figura 4. Evaluación de Comunicación Interna de la Empresa. Fuente: Original (2020).

**Visión de la Comunicación Interna de la Escuela ante la Nueva Normalidad.**

Como podemos observar, más de la mitad del personal docente considera que la comunicación interna está intacta y no se ha deteriorado, aunque se trabaje a distancia; pero, el 10.3% contestaron que sí, lo que quiere decir es que no están conformes con algunos métodos o actividades que se desarrollan y piden que se trabaje más en eso.

Creer que con la nueva normalidad a distancia la comunicación interna de la institución se ha deteriorado y es importante

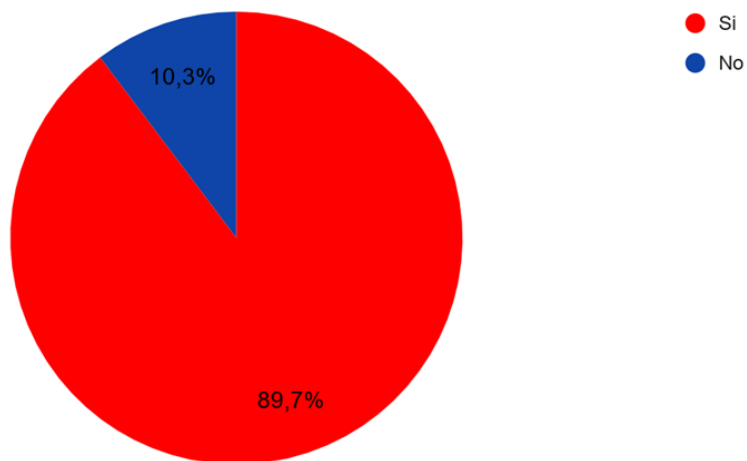


Figura 5. Visión de la CI ante la Nueva Normalidad. Fuente: Original (2020).

**Conclusiones**

A través del estudio realizado, podemos concluir que la CI de la Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez” no ha sido afectada ni ha traído un cambio ante la Nueva Normalidad a distancia por el Coronavirus COVID-19, sin embargo, el 99% de los trabajadores si han tenido un impacto laboral y personal; pero con la buena comunicación e interés a su trabajo han sobrellevar las circunstancias y estas no ha afectado al público externo.

Se percibe una buena comunicación entre todas las áreas laborales y que los trabajadores se sienten respaldados y protegidos por la Institución, en especial en las circunstancias de confinamiento, eso habla bien de los directivos y

administración. Por otra parte, podemos observar como la imagen del líder tampoco ha sido opacada y se encuentra presente en los grupos de trabajo.

En cuanto al ambiente laboral, se llegó a la conclusión que es ameno y hay suma confianza; solo el mínimo porcentaje no percibe el ambiente laboral muy bien y es importante que la Institución trabaje en eso, haciendo evaluaciones, cuestionarios anónimos en que es lo que proponen los trabajadores modificar o seguir haciendo.

Aunque muy pocas veces una organización tiene conforme al 100% de los trabajadores tampoco es algo imposible y se puede trabajar en base a varias estrategias corporativas, internas y psicológicas.

Observamos una comunidad que gran parte de su población se siente capacitada y segura de afrontar el gran reto de un cambio completo de programa educativo y que lejos de sentirse intimidado han optado por capacitarse tomando cursos para dominar las TIC.

Con esta investigación de campo queda claro cómo las tecnologías de información y comunicación (TIC) se han convertido en nuestra herramienta y puente principal para poder sacar la producción laboral, pero también para aprender nuevos conocimientos, considero que con la pandemia todos los que resisten a la tecnología tienen que adaptarse y adoptarla para poder sobrevivir.

### *Recomendaciones*

Algunas propuestas que puede tomar la Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez” para seguir manteniendo una óptima comunicación interna son:

- Aplicar auditorías mensuales a todos los trabajadores, así se tendrá un control del ambiente interno de la escuela e incluso ayudará a detectar si algún empleado está pasando por un mal momento laboral o personal.
- Las auditorías se pueden realizar entrando a las clases o grupos virtuales para ver cómo se desarrollan los profesores, concurrir físicamente a la Escuela Primaria para así poder evaluar el desempeño del mantenimiento del plantel y por supuesto realizar cuestionarios de manera anónima; La ventaja de que sea contestado de forma anónima ayuda a los empleados a poder expresarse con más sinceridad y exactitud en los problemas, actividades, climas y sucesos de la organización, pues están conscientes que no les trae repercusiones.
- Incentivar y festejar los logros de los trabajadores; como se mencionó anteriormente muchos docentes toman cursos para poder dominar y capacitarse para las TIC y actividades laborales; La administración y dirección de la escuela puede realizar reuniones por zoom con todo el personal de la institución y se premiarán estas acciones, proyectando y enviando por correo electrónico u otro canal un Diploma donde se le felicite por ser una gran docente y preocuparse por sus alumnos y amar su labor.

Aunque la Escuela Primaria “Margarita Maza de Juárez” sea el reflejo de una organización que no colapsó ante la nueva normalidad a distancia del coronavirus COVID-19, se necesitan mantener en constante actividad, y así no perder sus metas y objetivos Institucionales, así como los particulares de cada empleado. La CI es uno de los pilares que mantienen a flote una organización.

### **Referencias**

- Brandolini, A., González Frigoli, M., & Hopkins, N. (2009). Comunicación interna.
- Fernández Collado, C. (2009). La comunicación en las organizaciones.
- Martínez, A & Nosnik, A. (1998) Comunicación Organizacional Práctica. Manual Gerencial. México Trillas.
- Pizzolante, I. (2004). El poder de la comunicación estratégica. Bogotá, Pontificia Universidad Javeriana.

### **Notas Biográficas**

El **Dr. Ricardo Peri Alarcón** es catedrático de la Facultad de Ciencias y Técnicas de la Comunicación de la Universidad Veracruzana en la ciudad de Boca del Río, Veracruz. Terminó sus estudios de posgrado en Comunicación Organizacional en la Universidad Veracruzana. Realizó el Doctorado en Educación en la Escuela Libre de Ciencias Políticas y Administración Pública de Oriente. Del 2006 al 2007 trabajó como técnico especializado en el Instituto Mexicano del Petróleo y desde el 2008 ofrece servicios de edición audiovisual y asesoría informática. Sus investigaciones abarcan las áreas Organizacional y Tecnologías de la Información y Comunicación. Actualmente es Técnico Académico de Tiempo Completo de la misma institución.

La **Lic. Fernanda Elizabeth Ruiz Osorio** es egresada de la licenciatura en Ciencias de la comunicación en la Universidad Veracruzana, enfocada en el área de la comunicación organizacional y la investigación académica.

La **Dra. María del Rocío Ojeda Callado**, estudió la licenciatura en Ciencias y Técnicas de la Comunicación en la Facultad del mismo nombre en la Universidad Veracruzana. Se graduó como Maestra en Ciencias de la Comunicación en la Universidad Veracruzana y como Doctora en Comunicación. Actualmente es profesora de tiempo completo de la misma Institución.

La **Mtra. Cessiah Zavariz Andrade** es profesora en la Universidad Veracruzana y del Colegio de Bachilleres del Estado de Veracruz. Estudió la maestría en Educación Basada en Competencias y también se desempeña como reportera de Televisa Veracruz.

## Prevalencia de Disfunción Sexual en Mujeres entre 20 y 45 años, con Pareja Estable con Residencia en Matehuala, S.L.P

Ruth B. Piña García<sup>1</sup>, Nereyda Hernández Nava<sup>1</sup>

### Resumen

La salud sexual de la mujer debe estar en armonía en cuanto a bienestar físico, mental y social. Un estudio publicado, afirma que la disfunción sexual femenina, tiene una prevalencia que puede llegar a 76% de las mujeres de más de treinta años, las causas pueden ser factores psicosociales, educativos, la relación de pareja, falta de la privacidad, enfermedades mentales y uso de medicamentos. El objetivo de este trabajo es evaluar la prevalencia de disfunción sexual en mujeres de 20 a 45 años, con pareja estable. La metodología es investigación cuantitativa descriptiva con muestreo a conveniencia, con invitación abierta la recogida de los datos fue a través de Google drive, se analizó en SPSS v 21. Resultados se entrevistaron a 21 mujeres de las cuales el 47.6% calificó su interés sexual como moderado, el 57% de las entrevistadas tiene dificultad para lubricarse el 47% se le hace difícil mantener la lubricación el 61.9% presenta dificultad para alcanzar el orgasmo, conclusión un porcentaje elevado muestra síntomas de disfunción sexual femenina.

### Introducción

La salud sexual de la mujer debe estar en armonía en cuanto a bienestar físico, mental y social. Sin embargo, hoy en día es un tema poco estudiado y quizá hasta se le ha restado importancia, pero es importante resaltar que la sexualidad de la mujer es uno de los aspectos más importantes que contribuyen al equilibrio de la calidad de vida de la mujer y se podría decir que es el reflejo de su bienestar físico, psicológico y social. Pero tener una vida sexual plena y satisfactoria muchas veces puede ser algo difícil que requiere de mucha confianza y comunicación con la pareja, sin embargo, la mayoría de las veces esto se torna incómodo y la comunicación entre pareja respecto al tema no es posible.

La mujer también experimenta disminución del libido o disfunción sexuales femenina (DSF) y puede ser por diversos factores entre los cuales se consideran principalmente los psicológicos, algunos de estos son; el estrés, ansiedad, depresión e inseguridad, también influyen factores físicos y fisiológicos como pueden ser medicación, traumatismos, cirugías, edad, enfermedades crónicas y por último el social, un ejemplo podría ser las creencias religiosas. También debemos tomar en cuenta que es un tema difícil de tocar y por ende la mayoría de las mujeres que se encuentran en esta situación no solicitan ayuda a profesionales.

En este trabajo se estudiará y se mostrarán los resultados de la prevalencia de disfunción sexual en mujeres jóvenes con un rango de edad entre 20 y 45 años, con pareja estable. Se ha elegido estudiar esta etapa de la mujer ya que normalmente se encuentra casada o relacionada con una pareja estable lo cual se deduce que tiene una vida sexual activa y a la vez podría estar experimentando disfunción sexual.

Por otro lado, el estudio Internacional de Salud y Sexualidad de la Mujer, en una investigación a nivel nacional de más de 2,000 mujeres en Estados Unidos, reveló que las mujeres con trastorno del deseo sexual hipoactivo tuvieron decrementos muy significativos en el estado de salud en el área de salud mental. También se mostró que las mujeres posmenopáusicas con trastorno del deseo sexual hipoactivo tienen mayores problemas de salud, incluyendo más condiciones médicas comórbidas y son más propensas a informar fatiga, depresión, problemas de memoria, dolor de espalda, y una calidad de vida más baja (Sheryl A. Kingsberg, PhD y TerriWoodard, MD 2015).

En otro estudio de prevalencia realizado en Madrid, España. a mujeres premenopáusicas, se arrojan los siguientes resultados: La edad media fue 38,8, con una distribución normal según la prueba de Lilliefors. La mediana fue de 37 años y el rango 23. El corte para el diagnóstico de disfunción sexual femenina fue una puntuación total <26,5 en el índice de función sexual femenina. En la primera etapa, la prevalencia de disfunción sexual femenina en la muestra fue de 33,3%. En el 95% de las mujeres con disfunción sexual femenina se encontró más de

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Coordinación Académica Región Altiplano. Licenciatura en enfermería

un trastorno de disfunción sexual femenina según la última clasificación del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales-V, siendo el más frecuente el trastorno del interés o de la excitación sexual femenina. (Sandra Portillo Sánchez, Tirso Pérez Medina, y Ana Royuela 2017).

### Justificación

Es importante abordar el tema de disfunción sexual femenina ya que esta influye de manera importante en la salud de la mujer, aunque no se habla mucho de este tipo de disfunción en la mujer es algo que desde hace muchos años se ha presentado tanto en mujeres como hombres.

Hay muy pocos datos epidemiológicos referentes a la prevalencia de los trastornos sexuales y la mayoría de estos se enfoca solo a trastornos sexuales en el hombre.

Esta investigación es factible para que el sistema de salud pueda voltear su atención hacia las mujeres sanas, pero con disfunción sexual e implementar estrategias que les permitan identificarlas y canalizarlas a un profesional de la salud especialista y no solamente a mujeres con diversos diagnósticos los cuales alteran su función sexual.

El impacto económico quizá no es muy claro sin embargo cabe mencionar que muchas mujeres con alteraciones en alguna de las dimensiones de la función sexual han sido infradiagnosticadas y al infra diagnosticar a un paciente es claro que se invierten recursos innecesarios como son medicamentos, consultas, y otros insumos que no están dando verdadera solución al problema.

La OMS, en su declaración sobre la formación de los profesionales de la salud dice: "La necesidad de informarse y formarse en el campo de la sexualidad humana, cada vez es más evidente, como una exigencia pública de atención a la salud sexual. Las deficiencias actuales, tanto en educación como en formación son evidentes"

### Metodología

Se usará la metodología cuantitativa descriptiva ya que usare un instrumento estandarizado "Índice de Función Sexual Femenina" (IFSF) desarrollado por Rosen y cols. Este cuestionario consta de 19 preguntas y se agrupa en seis dominios: deseo, excitación, lubricación, orgasmo, satisfacción y dolor. Cada pregunta tiene 5 ó 6 opciones, asignándoles un puntaje que va de 0 a 5. El puntaje de cada dominio se multiplica por un factor y el resultado final es la suma aritmética de los dominios. A mayor puntaje mejor sexualidad y mostrare cuantas mujeres de mi muestra seleccionada tienen disfunción sexual y describiré que características tienen en común.

Universo. Mujeres de 20 a 45 años que residen en Matehuala, S.L.P. Criterios de inclusión. Mujeres de 20 a 45 años, con pareja estable, que residen en zona centro de Matehuala y que deseen participar por voluntad propia. la encuesta se realizó mediante un cuestionario digital a través de la plataforma Google drive. Se envió personalmente el enlace a las mujeres que participaron voluntariamente. Se entrevistaron 21 mujeres de edad entre 20 y 45 años de las cuales 6 (28.6%) con un rango de edad de 22 a 25 años, 5(23.9%) de 26 a 30 años, 8 (38.2%) tienen entre 31 y 33 años y 2 mujeres (9.6%) entre 35 y 43 años.

El test consta de 19 preguntas que indagan acerca de la actividad sexual de la mujer en las últimas 4 semanas al analizar las respuestas se percibe que el 9.6 % en las últimas 4 semanas sintió deseo sexual pocas veces, casi nunca o nunca y de la misma forma el 9.6% afirma no mantener relaciones sexuales aun teniendo pareja estable.

### Resultados

El 47.6% califico su interés sexual como moderado, mientras que un 14.3% lo califico como bajo y el 4.8% lo califico como muy bajo (figura 1).

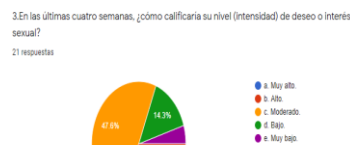


Figura 1 ¿Cómo calificaría su nivel de deseo o interés sexual?

El 57% respondió que le es poco difícil lubricarse durante la actividad sexual (figura2).

9. En las últimas cuatro semanas, ¿le es difícil lubricarse (humedecerse) durante la actividad sexual?  
21 respuestas



Figura 2 ¿Le es difícil lubricarse durante la actividad sexual?

El 14 % señala que a veces mantiene su lubricación vaginal hasta finalizar la actividad sexual y un 47 % señala que le es un poco difícil mantener su lubricación hasta finalizar la actividad sexual (figura3).

10. En las últimas cuatro semanas, ¿con qué frecuencia mantiene su lubricación (humedad) vaginal hasta finalizar la actividad sexual?  
21 respuestas

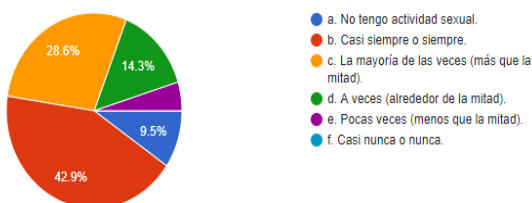


Figura 3. ¿Con qué frecuencia mantiene su lubricación vaginal hasta finalizar la actividad sexual?

Un 61.9% refirió que le es poco difícil alcanzar el orgasmo o clímax cuando tiene estimulación sexual o relaciones (figura 4).

13. En las últimas cuatro semanas, cuando usted tiene estimulación sexual o relaciones, ¿le es difícil alcanzar el orgasmo o clímax?  
21 respuestas

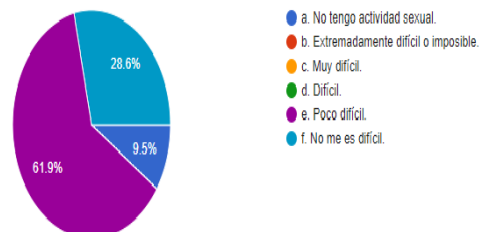


Figura 4. ¿Le es difícil alcanzar el orgasmo o clímax?

38.1% afirma que pocas veces (menos de la mitad) ha sentido disconfort o dolor durante la penetración vaginal, mientras que el 14.3% refiere que a veces lo ha sentido (figura 5).



18. En las últimas cuatro semanas, ¿con qué frecuencia siente discomfort o dolor durante la penetración vaginal?

21 respuestas

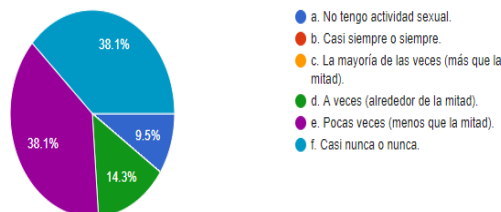
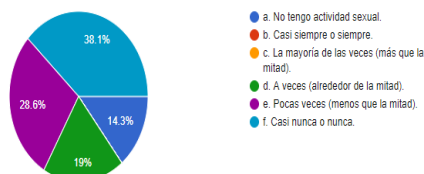


Figura 5. ¿Con que frecuencia siente discomfort o dolor durante la penetración vaginal?

19. En las últimas cuatro semanas, ¿con qué frecuencia siente discomfort o dolor después de la penetración vaginal?

21 respuestas



28.6% refirió sentir dolor después de la penetración vaginal y un 19% señaló sentir dolor a veces (figura 6).

Figura 6. ¿Con que frecuencia siente dolor o discomfort después de la penetración vaginal?

### Conclusión.

Al analizar los resultados se observa que un porcentaje importante de dicha muestra de mujeres presenta uno o más síntomas de los ya señalado anteriormente como síntomas de disfunción sexual femenina, algunos ejemplos de los síntomas que refirieron las mujeres son la falta de interés sexual, dificultad para lubricación vaginal, dificultado para llegar al orgasmo o clímax, discomfort o dolor durante y después de la penetración vaginal.

### Referencias

Blümel JE, Binfa L, Cataldo P, Carrasco A, Izaguirre H, Sarrá S. Índice de función sexual femenina: test para evaluar la sexualidad de la mujer. RevChilObstetGinecol. 2004;69(2)118-125. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-75262004000200006](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75262004000200006)

Dra. Elvia de dios Blanco, Dra. AnniaDuany Navarro, Dra. Liliam Rojas Zuasnabar. “Trastorno del deseo sexual femenino y masculino”. Revista sexología y sociedad (versión electronica) 2016;22,166-187. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revsexsoc/rss-2016/rss162e.pdf>.

Organización Mundial de la Salud (OMS). “Salud sexual” (sitio oficial digital). Dirección; [https://www.who.int/topics/sexual\\_health/es](https://www.who.int/topics/sexual_health/es).

Sandra Portillo Sánchez, Tirso Pérez Medina, y Ana Royuela. “Disfunción sexual femenina estudio de prevalencia en mujeres premenopáusicas”. Progresos de obstetricia y ginecología, revista oficial de la sociedad española de ginecología y obstetricia (digital).ISSN 0304,5013,vol,60 N°4,2017, pag. 320-327. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6101901>.

Sheryl A. Kingsberg, PhD y Terri Woodard, MD. “Disfunción sexual femenina”. Revista series de especialidad clínica (versión digital) 2015;125;477-86. <https://aprenderly.com/doc/3433382/disfunci%C3%B3n-sexual-femenina>.

# Microalgoritmo Genético para la Detección de Disturbios Transitorios en Redes Eléctricas

LE. Gerson Pío Rodríguez<sup>1</sup>, Dr. Arturo Yosimar Jaen Cuellar<sup>2</sup>, Dr. Rene de Jesús Romero Troncoso<sup>3</sup>,  
Dr. Roque Alfredo Osornio Ríos<sup>4</sup> y Dr. David Alejandro Elvira Ortiz<sup>5</sup>

**Resumen**— Diferentes problemas como la contaminación, el cambio climático, el agotamiento de los combustibles fósiles y el incremento en su precio han ocasionado que cada vez sean más utilizadas las fuentes renovables para la generación eléctrica. Sin embargo, estas últimas dependen de las condiciones ambientales, generando variaciones que afectan a la calidad de la energía eléctrica. Por tal motivo, se requieren herramientas que permitan determinar la existencia de disturbios eléctricos, para prevenir el daño en los equipos que son conectados. En este trabajo, se propone el uso de un microalgoritmo genético para separar la componente fundamental de frecuencia y un disturbio transitorio, facilitando la identificación de los parámetros de frecuencia, amplitud y duración del transitorio. El algoritmo desarrollado primero se valida con el uso de señales sintéticas que simulan el comportamiento de transitorios de tipo oscilatorio e impulsivo; posteriormente, se prueba con señales reales medidas en una central de generación eólica en España. Los resultados muestran que la técnica es efectiva para aislar el disturbio eléctrico, facilitando la detección y caracterización del mismo.

**Palabras clave**—Disturbios transitorios, microalgoritmo genético, calidad de la energía, procesamiento de señales.

## Introducción

El sector energético es uno de los más importantes para la economía mexicana, ya que, proporciona factores esenciales para el desarrollo de actividades productivas y bienes de consumo para los hogares (Larios, 2014). En México, el mayor generador energético es el petróleo, en 2017 del 100% de energía consumida, el 62% fue por petróleo y el 9.5% por energías renovables, del cual el 5.2% es generado por biomasas, el 1.6% por hidroenergía y el 2.6% por energía eólica (Secretaría de Energía, 2018). Dentro de la generación eléctrica pueden ocurrir varias perturbaciones relacionados a la calidad de la energía (CE), que pueden ser estacionarias o transitorias. Un disturbio transitorio es un fenómeno del sistema eléctrico de corta duración, muestran un aumento de voltaje y corriente en un corto periodo de tiempo. Los disturbios transitorios (DT) afectan el desempeño de los dispositivos electrónicos tanto la medición, control y protección, y estos pueden pasarse de un dispositivo a otro (Chattopadhyay et al., 2011). Por lo tanto, para evitar un daño en el dispositivo es necesario detectar estos DT para encontrar la causa y obtener una mejor CE.

Diferentes técnicas se han utilizado para estudios transitorios, por ejemplo, el análisis en el dominio del tiempo (DdT). Su et al. (2015), propusieron un algoritmo de simulación en el DdT basado en la trayectoria geométrica del plano de fase para obtener un análisis más eficiente que la simulación del DdT clásica. Por su lado, Deng et al. (2021), diseñaron un marco de co-simulación electromecánica en el DdT para lograr una ejecución de múltiples simuladores y así preservar los modelos definidos por el usuario y permitir la máxima precisión de simulación para el análisis de transitorios del sistema eléctrico. Las investigaciones en el DdT son de las más utilizadas y acertadas, pero su tiempo de ejecución es elevado, requieren de un modelo detallado del sistema e información acertada acerca de los disturbios. Estos modelos involucran ecuaciones no-lineales diferenciales y algebraicas, que conllevan un gran consumo de carga computacional y de tiempo (Sobbouhi & Vahedi, 2021). Así mismo, el análisis en el dominio de la frecuencia es utilizado para la detección de DT. Lo podemos observar con Zhao et al., (2004), que propusieron un sistema para la detección de DT haciendo uso de una técnica que combina la transformada corta de Fourier y la transformada Wavelet. De igual forma Bharata & Kumar (2010), muestran un análisis de la CE, implementando la transformada Wavelet modificada conocida como la transformada S, para la detección y clasificación de disturbios en los sistemas de energía eléctrica, obteniendo resultados superiores a los mostrados con la transformada Wavelet. También Dalei & Mohanty (2014), desarrollaron una metodología que permite la detección de transitorios en un generador de inducción

<sup>1</sup> Él LE. Gerson Pío Rodríguez es Estudiante de la Maestría en Ciencias Mecatrónica en la Universidad Autónoma de Querétaro, México. [gepiro96@hotmail.com](mailto:gepiro96@hotmail.com)

<sup>2</sup> El Dr. Arturo Yosimar Jaen Cuellar es Profesor Investigador SNI 1 de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. [arturo.yosimar.jaen@uaq.edu.mx](mailto:arturo.yosimar.jaen@uaq.edu.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Rene de Jesús Romero Troncoso es Profesor Investigador SNI 3 de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. [troncoso@hspdigital.org](mailto:troncoso@hspdigital.org)

<sup>4</sup> El Dr. Roque Alfredo Osornio Ríos es Coordinador de la Maestría y Doctorado en Ciencias Mecatrónica y Profesor Investigador SNI 3 de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. [raor@uaq.mx](mailto:raor@uaq.mx)

<sup>5</sup> El Dr. David Alejandro Elvira Ortiz es Profesor Investigador SNI 1 de la Universidad Autónoma de Querétaro, México. [david.elvira@uaq.mx](mailto:david.elvira@uaq.mx)

autoexcitado durante la condición de carga, utilizando la segunda generación de la transformada Wavelet y la transformada Wavelet discreta. Las técnicas del dominio en frecuencia cuentan con varias desventajas para la detección de DT, como ejemplo la necesidad de una ventana donde se encuentra el disturbio a detectar y la pérdida de información entre el análisis de bandas de frecuencia. Por otro lado, se han realizado investigaciones basadas en machine learning para la detección de DT, tal es el caso de Jafarzadeh & Genec (2021), quienes realizaron una metodología basada en machine learning y procesamiento de señales para la predicción en tiempo real de la estabilidad de transitorios en sistemas donde las señales se obtienen en unidades de medida fasorial. Entre los procesos utilizados, se emplean perceptrones de múltiples capas, árboles de decisión y clasificador bayesiano ingenuo. De igual forma, se han utilizado algoritmos genéticos para la detección de DT, ejemplo de ello tenemos a Bigdeli & Rahimpour (2010), propusieron un modelo para el análisis de transitorios de una distribución de transformadores, siendo capaz de representar las características de la impedancia y admitancia del transformador medido bajo diferentes conexiones terminales cercanas a los 200 kHz, para estimar los parámetros del modelo hicieron uso de un algoritmo genético. También, Guo et al. (2020) realizaron una metodología para mejorar la precisión del análisis de señales transitorias, utilizando redes neuronales y algoritmos genéticos. Las investigaciones con algoritmos genéticos se han basado en la obtención de valores o indicadores de modelos paramétricos que describen algún evento eléctrico, y con los cuales se identifican los DT, y no como una herramienta directa para caracterizarlos, lo cual se emplea en esta metodología, que a diferencia de las técnicas clásicas es más eficiente en tiempo, complejidad y carga computacional, obteniendo una exactitud la cual es capaz de detectar los DT siempre que la frecuencia de muestreo sea superior a la frecuencia del transitorio.

En este trabajo se presenta el desarrollo de una metodología para el análisis de disturbios transitorios en señales eléctricas con una estructura simple, eficiente y robusta, a diferencia de las técnicas convencionales reportadas hasta reportadas que requieren de una análisis complejo y tardado. La metodología propuesta en este trabajo tiene como base principal el uso de un microalgoritmo genético ( $\mu$ AG), que permitirá aislar la energía del disturbio de la componente de frecuencia fundamental, facilitando así la detección de parámetros como duración y severidad del disturbio transitorio en una estructura de identificación simple. Además, al tratarse de un  $\mu$ AG, los recursos computacionales requeridos son menores que en un algoritmo genético convencional, por lo que el tiempo de procesamiento que se requiere es menor y la estructura de la metodología queda más simple y fácil de implementar. Adicionalmente, no debemos olvidar que el algoritmo genético tiene la ventaja de que permite la búsqueda de múltiples parámetros en una sola corrida, sobre espacios no-lineales, no-convexos y sin el requerimiento del conocimiento previo del problema que se debe solucionar.

## Descripción del Método

### 2.1 Fundamentación teórica

A continuación, se presentan algunos conceptos teóricos necesarios para el desarrollo de la investigación.

#### 2.1.1 Calidad de la energía

La norma IEEE 1159-2019 define el termino CE como una ancha variedad de fenómenos electromagnéticos que caracterizan al voltaje y corriente en un tiempo y locación dado en el sistema de energía. Además, provee de descripciones técnicas y ejemplos de los principales fenómenos electromagnéticos que causan problemas de la CE los cuales clasifica en las siguientes categorías: Transitorios, variaciones de corta duración de la raíz cuadrática media (root-mean-square, "rms"), variación de larga duración de rms, desequilibrio, distorsión de la forma de onda, fluctuaciones de voltaje y variaciones de la frecuencia de la potencia (IEEE, 2019).

#### 2.1.2 Transitorios

Un transitorio es un disturbio eléctrico que afecta la CE, este se presenta como una variación rápida en la forma de onda de corriente o tensión, la cual puede ser originada por el sistema de distribución de energía o por la misma instalación del usuario (IEEE, 2019).

Los transitorios, como se muestran en la tabla 1, se pueden clasificar en dos categorías: transitorios impulsivos y transitorios oscilatorios. El primero es un cambio súbito de tensión, corriente o ambas, a una frecuencia diferente de la fundamenta y unidireccional en polaridad, la causa más común de este tipo de transitorios son las descargas atmosféricas. Los transitorios oscilatorios consiste en un cambio de voltaje o corriente cuyo valor instantáneo cambia rápidamente de polaridad, los cuales, dependiendo de la magnitud de frecuencia y su duración pueden clasificarse en tres categorías: transitorios de baja, mediana y alta frecuencia (IEEE, 2019).

#### 2.1.3 Algoritmos genéticos

Un algoritmo genético está basado en la genética y la selección natural de acuerdo con el principio Darwiniano de reproducción y supervivencia del más apto. Dicho algoritmo trabaja con una población de individuos los cuales se consideran padres, que, al aplicarles operadores genéticos se generan nuevos individuos denominados hijos, dichos

operadores son: la cruce que une partes de ambos padres, mutación que agrega nuevo material genético y elitismo que se refiere a la adaptabilidad del mejor individuo (Rao, 2019).

Categoría de transitorio	Contenido espectral típico	Duración típica	Magnitud de voltaje típico
Impulsivo			
Nanosegundos	5 ns de subida	< 50 ns	
Microsegundos	1µs de subida	50 ns ~ 1 ms	
Milisegundos	0.1 ms de subida	> 1 ms	
Oscilatorio			
Baja frecuencia	< 5 kHz	0.3 ~50 ms	0 ~ 4 pu
Media frecuencia	5 ~ 500 kHz	20 µs	0 ~ 8 pu
Alta frecuencia	0.5 ~ 5 MHz	5 µs	0 ~ 4 pu

Tabla 1 “Categorías y características típicas de los disturbios transitorios” (IEEE, 2019).

### 2.1.3.1 Microalgoritmo genético

Un  $\mu$ AG se refiere a un algoritmo genético con una población de 10 individuos o menos y un proceso de reinicialización para evitar que las soluciones tengan una convergencia prematura. Igual que en un algoritmo genético existen operadores para crear una nueva generación de individuos, en el caso del  $\mu$ AG son: Selección por torneo, en esta operación se seleccionan dos individuos que serán los padres en relación con la mejor adaptabilidad que tengan calculada con la función objetivo. Cruza de dos puntos, se considera un porcentaje de cruce para recombinar a los individuos padres donde se selecciona aleatoriamente dos puntos de la cadena binaria y se intercambian las secciones entre estos puntos para generar nuevos hijos. Mutación uniforme, se considera un porcentaje de mutación constante, evalúa el valor de cada bit y cambia el valor binario de la posición seleccionada. Y por último Elitismo, el cual selecciona al mejor individuo y lo pasa intacto a la siguiente generación (Rao, 2019), el proceso del  $\mu$ AG se muestra en la figura 1.

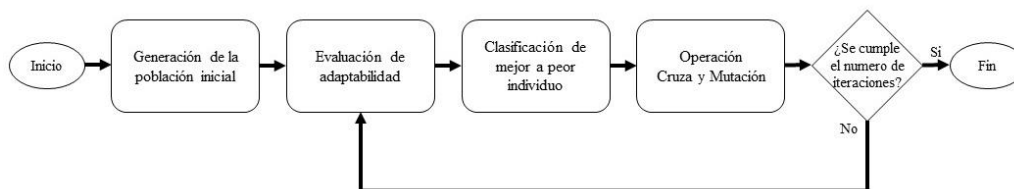


Figura 1 “Diagrama de flujo de un  $\mu$ AG” (Autoría propia).

## 2.2 Metodología

A continuación, se muestra la metodología desarrollada a base de un  $\mu$ AG para la detección de DT en la red eléctrica implementado en el software MATLAB, el  $\mu$ AG fue probado tanto en señales sintéticas como en señales reales.

Los procesos realizados por la metodología se muestran en la figura 2, la cual, cuenta con cuatro etapas, la primera es la introducción de la señal de entrada al  $\mu$ AG, la segunda es el análisis del  $\mu$ AG el cual estima los valores de la amplitud, frecuencia, fase y señal residual de la señal introducida, la tercer etapa es la obtención de las señales de salida, donde se aprecia la señal analizada contra la señal fundamental estimada por el  $\mu$ AG y la señal residual, y por último, se realiza una caracterización de los resultados obtenidos.

El  $\mu$ AG fue implementado en MATLAB, este recibe la señal a analizar, el vector de tiempo de la señal, mínimo y máximo de amplitud y frecuencia de la señal, internamente el  $\mu$ AG se constituye de 8 individuos para la población, un porcentaje del 20% de probabilidad (Rao, 2019) para la operación de mutación y se realiza por 500 iteraciones, los parámetros calculados son amplitud, frecuencia y fase que mejor describen a la componente fundamental de la señal de entrada en el vector de tiempo, y rangos de amplitud y frecuencia introducidos, además de devolver la señal de la resta entre la señal original con la componente fundamental de la misma, denominada señal residual. El proceso del  $\mu$ AG comienza con la generación de los individuos o población inicial utilizando los rangos de amplitud y frecuencia introducidos, y para la fase se crean desde  $-2\pi$  a  $2\pi$ , posteriormente se evalúan los individuos generados y se comparan con la señal de entrada para saber cuál tiene la mejor adaptabilidad, para calcular la adaptabilidad se hace uso de la integral del error absoluto, enseguida, de manera elitista se seleccionan los individuos que obtuvieron una adaptabilidad mayor ordenándolos ascendentemente, a continuación se realizan las operaciones de cruce y mutación, manteniendo sin alterar al individuo que obtuvo la mejor adaptabilidad, este proceso se repite desde la evaluación de individuos por el número de iteraciones deseado, una vez completadas se extraen los individuos de

amplitud, frecuencia y fase que mejor adaptabilidad presentaron durante todas las iteraciones, y se obtiene la señal residual de la resta entre la señal de entrada y la componente fundamental con los parámetros calculados por el  $\mu$ AG utilizando la ec. 1.

$$ffc = A \cdot \sin(2\pi ft + \varphi) \quad (1)$$

Donde,  $A$  es la amplitud,  $f$  la frecuencia,  $t$  el vector tiempo, y  $\varphi$  la fase.

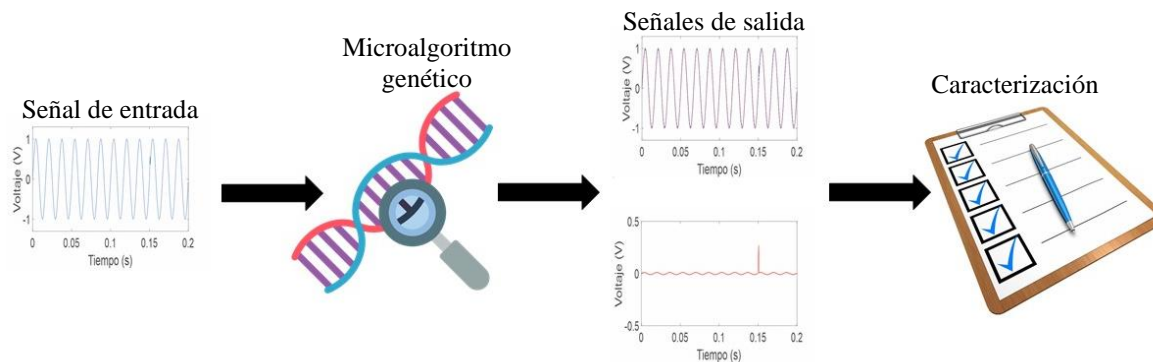


Figura 2 “Diagrama de flujo del  $\mu$ AG” (autoría propia).

Una vez aislada la componente fundamental de la señal de entrada, se determina un umbral en la señal residual que implica que todo lo que está ahí son cosas que no deberían estar en la señal, pero no precisamente es el DT, cuando el valor de la señal residual es mayor que el umbral se determina un DT, de esta forma se determina el tiempo de inicio y final, la severidad, y la frecuencia del DT, el tiempo de inicio se obtiene cuando la señal residual es mayor al umbral, y el tiempo final cuando es menor al mismo, la severidad es la amplitud del DT y la frecuencia se calcula con transformada de Fourier aplicada a la ventana de tiempo inicial y tiempo final.

### 2.3 Validación con señales sintéticas

El  $\mu$ AG fue primeramente puesto a prueba con señales sintéticas, simulando una señal de red eléctrica de 1 V de amplitud, una frecuencia de 60Hz muestreada a una frecuencia de 5 kHz, y de acuerdo con Igual et al. (2018) el impulso transitorio puede ser representado de acuerdo con la ec. 2 y el transitorio oscilatorio como la ec. 3.

$$T_i = c[u(t - t_a) - u(t - t_b)] \cdot [e^{-750(t-t_a)} - e^{-344(t-t_a)}] \quad (2)$$

$$T_o = c[u(t - t_a) - u(t - t_b)] \cdot e^{\frac{(t-t_a)}{\tau}} \cdot \cos(2\pi ft + \psi) \quad (3)$$

De donde en la ec. 2:  $c$  es la amplitud del transitorio,  $u(t)$  es la función escalón de Heaviside,  $t$  es la variable de tiempo,  $t_a$  es el tiempo inicial y  $t_b$  el tiempo final del transitorio. Análogamente las variables que comparten la ec. 2 y 3 significan lo mismo, añadiendo:  $\tau$  como el factor de amortiguamiento,  $f$  la frecuencia y  $\psi$  la fase del transitorio oscilatorio.

En la figura 3 se muestran los resultados obtenidos tras aplicar el  $\mu$ AG a señales sintéticas que simulan la señal de voltaje de la red eléctrica con transitorios impulsivo y oscilatorio, de la figura 3(a) a figura la 3(c) se muestran los resultados del análisis con disturbio transitorio impulsivo y de la figura 3(d) a la figura 3(f) con disturbio transitorio oscilatorio. En las figuras 3(a) y (d) se muestran las señales a analizar, mostrando la señal fundamental con disturbio transitorio impulsivo y oscilatorio respectivamente, en las figuras 3(b) y (e) se muestra la comparación entre la señal original y la fundamental pura calculada por el  $\mu$ AG, donde a la señal de entrada se le elimina la componente fundamental quitando la mayor cantidad de energía de la señal obteniendo la señal residual, la que se muestra en las figuras 3(c) y (f) donde claramente se puede apreciar los disturbios de cada una de las señales.

### 2.4 Validación con señales reales

Una vez validado el  $\mu$ AG con señales sintética se procedió al análisis con señales reales. El experimento para la adquisición de señales reales fue realizado en un parque eólico de 30-MW ubicado en el noroeste de España. Un sistema de adquisición de datos es utilizado para la recolección y almacenamiento de las señales eléctricas. Este sistema de adquisición de datos está basado en la tecnología Field Programmable Gate Array (FPGA) y es capaz de adquirir datos de 7 canales simultáneamente. Tres de estos canales están destinados a recolectar señales de voltaje, mientras las cuatro restantes reciben señales de corriente. El sistema de adquisición de datos basado en FPGA opera a una tasa de

muestreo de 8000 muestras por segundo y cuenta con una resolución de 16 bits. Finalmente, el Sistema de adquisición de datos tiene incorporados una memoria SD de 128 GB que permite el almacenamiento de datos ininterrumpidos por 11 días. Cuando la memoria es llena, es fácilmente remplazada para continuar con la adquisición de datos. El sistema de adquisición está montado en la subestación del parque eólico, lo que significa que la producción de todo el parque puede ser monitoreado. Las mediciones fueron tomadas del transformador de medición, por lo cual el sistema de adquisición de datos debe medir voltajes hasta de 110 V<sub>rms</sub>. La corriente comercial se basa en el SCT-013-010 del YHDC para realizar las mediciones de corriente en este lugar.

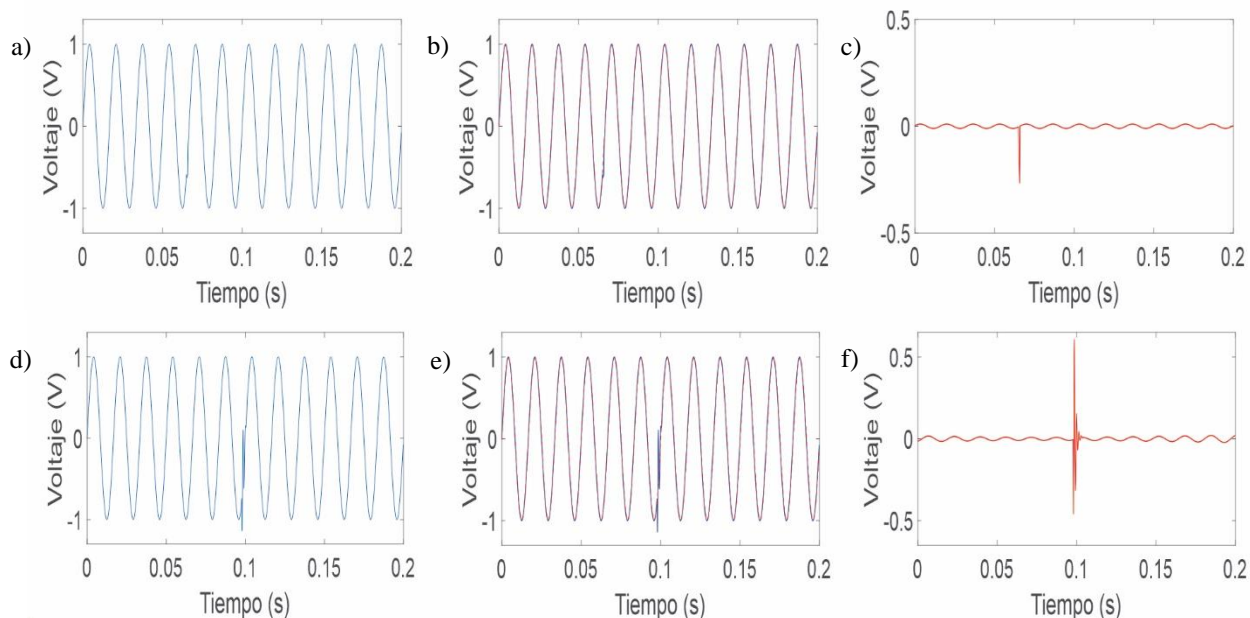


Figura 3 “Señales sintéticas con transitorio impulsivo y oscilatorio analizadas por el  $\mu$ AG” (Autoría propia). a) Señal de entrada sintética con transitorio impulsivo. b) Comparación de fundamental con señal de entrada impulsiva. c) Señal residual transitorio impulsivo. d) Señal de entrada sintética con transitorio oscilatorio. e) Comparación de fundamental con señal de entrada oscilatoria. c) Señal residual transitorio oscilatorio.

Como se muestra en la figura 4, la señal original cuenta con 10 minutos de la señal muestreada a 8 kHz, La cual fue seccionada para su mejor estimación como se muestra en figura 4(a). La señal cuenta con un disturbio transitorio que a simple vista no es posible visualizar después del segundo 241.64, el cual se puede confundir con ruido, distorsión o contenido armónico, sin embargo, una vez analizado se compara con la señal fundamental mostrado en figura 4(b) y con la señal residual figura 4(c) se puede reconocer el tipo y ubicación del transitorio, siendo este un transitorio oscilatorio ubicado entre los 241.65s y 241.67s con una frecuencia de 564.1 Hz.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

El uso de un  $\mu$ AG permite gracias a su proceso de búsqueda y optimización buscar los parámetros del modelo que mejor describe la componente de frecuencia fundamental de manera muy precisa y exacta. Esto, a su vez, nos ayuda a identificar el elemento de mayor energía de la señal que se está analizando de tal forma que cuando se elimina dicha componente queda una señal residual de la que es posible caracterizar el tipo de transitorio presente.

La señal real tomada en el parque eólico de España fue analizada por el  $\mu$ AG y estimó una amplitud de 90.933 V, una frecuencia de 50.04 Hz y una fase de 3.088° que describen la componente fundamental de la señal, así mismo se obtuvo la señal residual de la misma y esta muestra diferentes disturbios en ella, entre los que destaca un transitorio del tipo oscilatorio, tiene una duración de 20 ms, con una frecuencia de 566.7 Hz y un voltaje pico de 6.858 V.

#### Conclusión

El  $\mu$ AG aplicado para la detección de DT en redes eléctricas resulto ser una herramienta acertada y eficaz para la detección de transitorios, la metodología permite la eliminación de la componente fundamental de la señal de entrada, eliminando la mayor cantidad de energía de la señal obteniendo una señal residual con los disturbios eléctricos

de menor energía. El  $\mu$ AG puede ser implementado tanto en señales sintéticas y en señales reales, en donde, a pesar de que la señal real cuenta con armónicos, interarmónicos y demás disturbios eléctricos se logra una apreciación y detección de los disturbios transitorios dentro de la señal residual, lo que vuelve la metodología robusta y útil para aplicaciones reales. Al ser un  $\mu$ AG el tamaño de población es reducido por lo cual, las capacidades de computo no son excesivas y no cuenta con pérdida de datos al ser un sistema continuo.

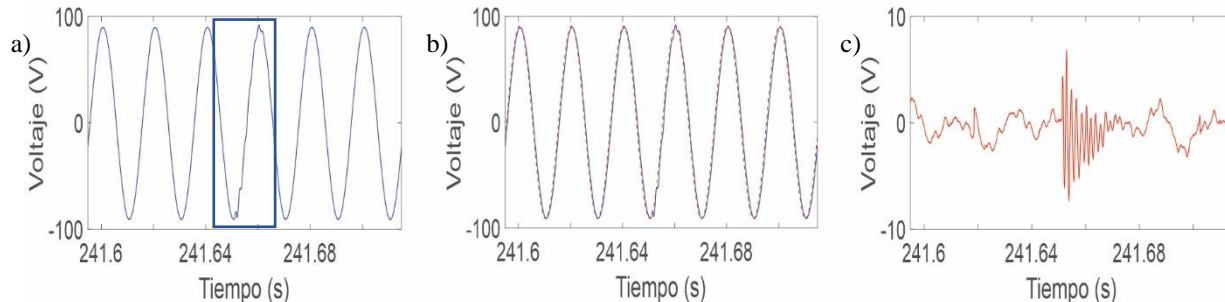


Figura 4 “Señal real del parque eólico de España analizada por el  $\mu$ AG” (Autoría propia). a) Señal de entrada real con transitorio. b) Comparación de fundamental con señal de entrada. c) Señal residual.

### Referencias

- Bharata J. & Mohanta, D. K. Detection, classification and localization of power system impulsive transients using S-transform. 2010 9th International Conference on Environment and Electrical Engineering. 2010. doi:10.1109/eeeic.2010.5489944
- Bigdeli, M., & Rahimpour, E. Estimation of simplified transient model parameters using genetic algorithm. 2010 18th Iranian Conference on Electrical Engineering. 2010. doi:10.1109/iranianee.2010.5506978
- Chattopadhyay, S., Mitra, M., & Sengupta, S. “Electric Power Quality.” Springer Netherlands. 2011.
- Dalei, J., & Mohanty, K. B. Application of Second Generation Wavelet Transform for SEIG load transient detection. 2014 IEEE International Conference on Power Electronics, Drives and Energy Systems (PEDES). 2014. doi:10.1109/pedes.2014.7041978
- Deng, X., Jiang, Z., Sundaresh, L., Yao, W., Yu, W., Wang, W., & Liu, Y. A time-domain electromechanical co-simulation framework for power system transient analysis with retention of user defined models. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 125, 2021. 106506. doi:10.1016/j.ijepes.2020.106506
- Guo, L.-K., Yang, X.-F., & Wang, J.-L. Research on Analysis of Power System Transient Signal by Neural Network and Genetic Algorithm. 2020 IEEE 4th Information Technology, Networking, Electronic and Automation Control Conference (ITNEC). 2020. doi:10.1109/itnec48623.2020.9085025
- IEEE. IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality. 2019. doi:10.1109/ieeestd.2019.8796486
- Igual, R., Medrano, C., Arcega F. J., & Mantescu, G. "Integral mathematical model of power quality disturbances," 2018 18th International Conference on Harmonics and Quality of Power (ICHQP), 2018, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICHQP.2018.8378902
- Jafarzadeh, S., & Genc, V. M. I. Real-time transient stability prediction of power systems based on the energy of signals obtained from PMUs. Electric Power Systems Research, 192, 107005. 2021. doi:10.1016/j.epsr.2020.107005
- Larios, A. “La energía renovable en México: perspectivas desde el alance Nacional de Energía 2012.” Economía Informa 385. México, 2014.
- Rao, S. S. Engineering optimization: Theory and practice. 5<sup>th</sup> Edition. Jhon Wilet & Sons. Inc. Hoboken, New Jersey. 2019.
- Secretaría de Energía. “Balance Nacional de Energía 2017”. Ciudad de México. 2018. <https://www.gob.mx/sener/documentos/balance-nacional-de-energia>
- Sobbouhi, A. R., & Vahedi, A. Transient stability prediction of power system; a review on methods, classification and considerations. Electric Power Systems Research, 190, 106853. 2021. doi:10.1016/j.epsr.2020.106853.
- Su, F., Zhang, B., Yang, S., & Wang, H. A novel termination algorithm of time-domain simulation for power system transient stability analysis based on phase-plane trajectory geometrical characteristic. 2015 5th International Conference on Electric Utility Deregulation and Restructuring and Power Technologies (DRPT). 2015. doi:10.1109/drpt.2015.7432455
- Zhao C., He M. & Zhao X. Analysis of transient waveform based on combined short time Fourier transform and wavelet transform. 2004 International Conference on Power System Technology, 2004. PowerCon 2004. 2004. doi:10.1109/icpst.2004.1460169

# Prevalencia de Preeclampsia en Adolescentes del Hospital de la Mujer y Neonatología de Tehuacán

Francisco Alfonso Ponce Flores<sup>1</sup>, Dr. José Hassan Chalini Sarabia<sup>2</sup>, M. En C. Obed Báez Báez<sup>3</sup>, Citlali Soledad López Armas<sup>4</sup> Carlos Alberto Osante Orea<sup>5</sup>

**Resumen**— Los trastornos hipertensivos del embarazo representan la complicación con mayor prevalencia en el embarazo, afectando el 15% de los embarazos y casi el 18% de las defunciones maternas en el mundo, siendo la preeclampsia el trastorno más común, en México representa el 29,5% del total de defunciones maternas. Los principales factores de riesgo son obesidad, nuliparidad, antecedente de preeclampsia y las edades en extremos de la vida reproductiva. En este estudio abordamos la relación que tiene este trastorno hipertensivo con la edad materna precoz definida en un rango de 12 a 19 años, consideradas adolescentes. Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo y longitudinal de pacientes gestantes con edad materna precoz que acudieron al Hospital de la Mujer y Neonatología de Tehuacán, Puebla. La prevalencia de preeclampsia estimada fue de 2.53%, por lo que la edad materna precoz no fue un factor determinante para padecer este trastorno.

**Palabras clave**—Preeclampsia, trastornos hipertensivos del embarazo, factores de riesgo, embarazo precoz.

## Introducción

Hoy en día los trastornos hipertensivos del embarazo se encuentran entre las complicaciones más comunes, afectando el 15% de los embarazos y casi el 18% de las defunciones maternas en el mundo, además de poseer implicaciones económicas significativas para la familia de la paciente afectada por la enfermedad y para los servicios de salud. (Instituto Mexicano del Seguro Social, 2017) Siendo la preeclampsia un trastorno hipertensivo que se encuentra entre las complicaciones más comunes del embarazo, estando asociada con un incremento en la morbilidad y mortalidad materna. (Permadi et al., 2020; Antwi et al., 2020)

Es un trastorno multisistémico en el cual los criterios clínicos para su diagnóstico no han tenido cambios en la última década: edad gestacional mayor a 20 semanas, durante el trabajo de parto o en las primeras seis semanas posteriores, tensión arterial mayor de 140/90 mmHg, tira reactiva de orina con 1+ o muestra aislada de orina con 30 mg de proteínas en dos muestras con 4 a 6 horas de diferencia. En ausencia de proteinuria, el diagnóstico de preeclampsia puede considerarse cuando la hipertensión gestacional está asociada con síntomas de vaso espasmo que no seden, epigastralgia o dolor en cuadrante superior derecho con náusea o vómito, o con resultados laboratoriales que presenten trombocitopenia y/o elevación de las enzimas hepáticas. (De Jesús et al., 2018)

Algunos estudios han reportado que las edades en extremos de la vida reproductiva; menor de 20 y mayor de 35 años, se encuentran entre uno de los principales factores de riesgo para padecer algún trastorno hipertensivo inducido por el embarazo, y se ha encontrado que en estos casos el riesgo de padecer preeclampsia se duplica (Cruz et al., 2007) y (Pedraza et al., 2005). Datos de la Secretaría de Salud reportan que el estado de Puebla esta en tercer lugar a nivel nacional en pacientes embarazadas con edad materna precoz. (GIPEA 2018)

En la actualidad este trastorno aún es una enfermedad multifactorial con patogénesis desconocida, sin embargo, la principal teoría es la isquemia placentaria, por lo tanto, la placenta es el órgano central para la patogénesis. (Tejera et al., 2017)

Se han encontrado elementos asociados con una elevación en el riesgo de preeclampsia de inicio temprano y tardío, como el antecedente familiar de diabetes, el índice de masa corporal previo al embarazo > 30 kg/m<sup>2</sup> y la ganancia de peso > 0.5 kg por semana; de las misma forma se encontró que el antecedente familiar de hipertensión, se asocia notablemente con un mayor riesgo de desarrollo de preeclampsia de inicio tardío. Por esta razón se recomienda identificar a las pacientes con riesgo alto, siendo aquellas que presenten uno o más de los factores de riesgo, recomendando que se realice una vigilancia clínica constante cada 3 -4 semanas, hasta cumplir las 20

<sup>1</sup> Francisco Alfonso Ponce Flores alumno de la Licenciatura en Medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. pako\_alfonso@hotmail.com

<sup>2</sup> Dr. José Hassan Chalini Sarabia profesor investigador del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. jose.chaliniSarabia@viep.com.mx

<sup>3</sup> M. En C. Obed Báez Báez profesor en la facultad de medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. obed.baezbaez@viep.com.mx

<sup>4</sup> Citlali Soledad López Armas alumna de la Licenciatura en Medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. citlali\_lopez@outlook.com

<sup>5</sup> Carlos Alberto Osante Orea alumno de la Licenciatura en Medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. cabas\_23@hotmail.com



semanas de gestación, a partir de esta edad gestacional se realizará una vigilancia más estrecha con estudios auxiliares, así como la prescripción de ácido acetilsalicílico a dosis bajas. La interrupción del embarazo es el tratamiento definitivo de la preeclampsia, pero este depende de las condiciones maternas y de la edad gestacional. (De Jesús et al., 2018)

### Descripción del Método

#### *Diseño del estudio:*

Se realizó un estudio de tipo retrospectivo, descriptivo y longitudinal para investigar si hay relación entre la edad precoz y la prevalencia de preeclampsia. En el presente trabajo se revisaron expedientes clínicos de embarazadas entre 12 a 19 años con diagnóstico de preeclampsia en el periodo enero 2020 – julio 2020, que acudieron al Hospital de la Mujer y Neonatología de Tehuacán, perteneciente a los servicios de salud del estado de Puebla. El tamaño de la muestra fue 552 pacientes embarazadas en el rango de edad y 17 pacientes con diagnóstico de ingreso de preeclampsia.

#### *Limitaciones de la investigación:*

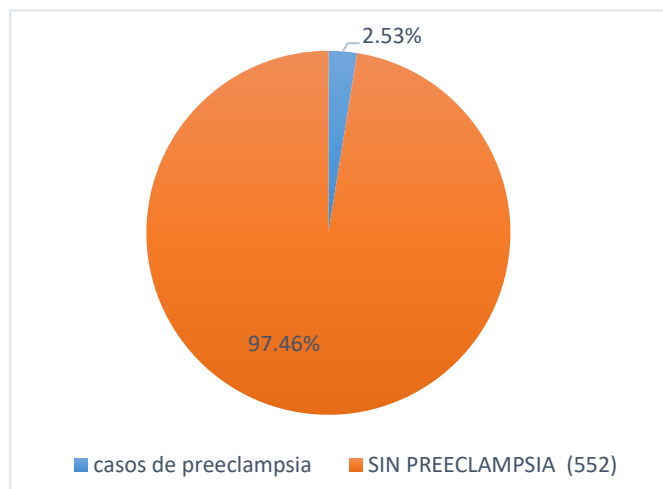
- Estudios laboratoriales incompletos al ingreso, los reportes laboratoriales no cuentan con resultados de deshidrogenasa láctica y fosfatasa alcalina.
- No se sigue un protocolo de manejo para las pacientes con el diagnóstico al ingreso de preeclampsia.

### Resumen de resultados

De acuerdo a la población en estudio, es decir, número de pacientes embarazadas de entre 12 y 19 años que acudieron para su atención en el hospital de la mujer y neonatología de Tehuacán durante el período de tiempo establecido entre enero 2020 a Julio 2020, se registraron 552 pacientes de los cuales 0 (0%) tienen 12 años, 6 (1.08%) tienen 13 años, 16 (2.89%) tienen 14 años, 50 (9.05%) tienen 15 años, 84 (15.21%) tienen 16 años, 105 (19.02%) tienen 17 años, 121 (21.92 %) tienen 18 años y 170 (30.79%) tienen 19 años.

Del total de pacientes embarazadas atendidas de entre 12 a 19 años con diagnóstico de preeclampsia al ingreso, 14 contaron con los criterios completos, por lo que la prevalencia definitiva fue de 2.53% como se aprecia en la gráfica 1.

En la Tabla 1 se muestran las edades en las cuales los pacientes presentaron preeclampsia.

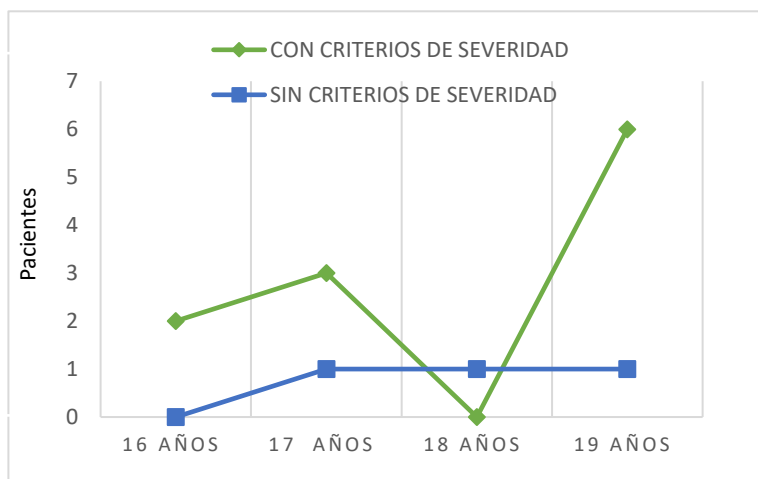


Gráfica 1. Prevalencia de preeclampsia en pacientes con edades de 12 a 19 años.

Número de casos	Edad	Prevalencia
2	16 años	2.38 %
4	17 años	3.8 %
1	18 años	0.82 %
7	19 años	4.1 %

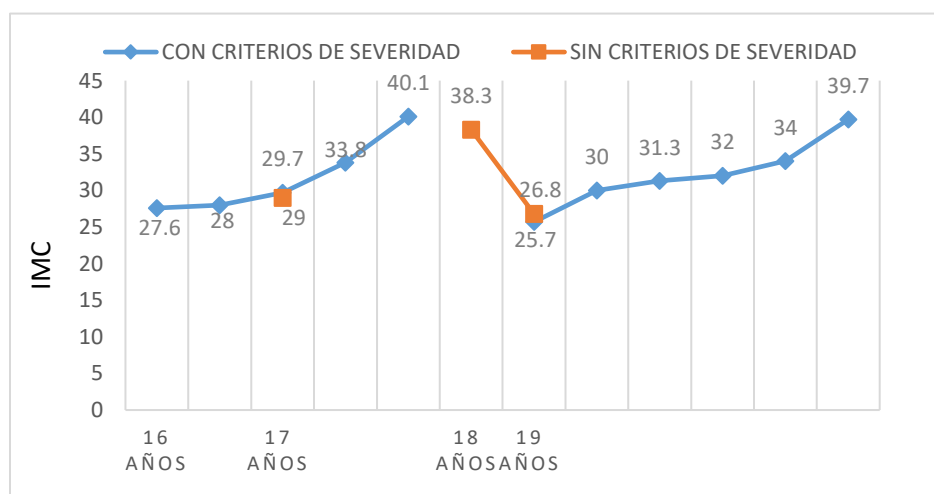
Tabla 1. Prevalencia de Preeclampsia por grupos de edad.

Del total de pacientes diagnosticadas con preeclampsia, 3 presentaron preeclampsia sin datos de severidad (21.4%), prevalencia de 0.54% de los cuales 1 caso de 17 años, 1 caso de 18 años y 1 casos de 19 años. 11 pacientes presentaron preeclampsia con criterios de severidad (78.5%), prevalencia de 1.99% de los cuales 2 casos tenían 16 años, 3 casos de 17 años y 6 casos de 19 años, como se muestra en la gráfica 2.



Gráfica 2. Distribución de casos de preeclampsia con y sin criterios de severidad de acuerdo a la edad.

Haciendo un comparativo con las pacientes con diagnóstico de preeclampsia de 17 años encontramos que las que presentan criterios de severidad tienen obesidad con índices de masa corporal (IMC) más altos que las que no presentan criterios de severidad. Hablando de las pacientes de 19 años la relación es similar, o presentan algún factor de riesgo agregado, en este caso una de ellas con antecedente de preeclampsia. La información se presenta en la gráfica 3.



Gráfica 3. Distribución de IMC por edad en pacientes con y sin criterios de severidad.

Los datos muestran que las pacientes diagnosticadas con preeclampsia con datos de severidad se presentaron como principales factores de riesgo, la nuliparidad en 7 casos (63.6%) y sobrepeso u obesidad en los 11 casos (100%). En las pacientes diagnosticadas con preeclampsia sin datos de severidad se encontró como principal factor de riesgo la nuliparidad así como sobrepeso u obesidad ya que ambos presentan el 100%.

En las pacientes diagnosticadas con preeclampsia encontramos que el 100% son de inicio tardío, llama la atención que 4 de ellas presentan un embarazo pretérmino al momento del diagnóstico.

Las pacientes diagnosticadas con preeclampsia sin datos de severidad se encuentra que tienen un promedio de 3 días de estancia intrahospitalaria, a diferencia de las pacientes que cuentan con criterios de severidad ya que tienen un promedio de 5.09 días. Al desglosar el promedio de días de estancia intrahospitalaria por edad encontramos que las pacientes de 17 años cuentan con un promedio de 6 días, seguidas por las de 19 años con 4.57 días, 18 años con 4 días y 16 años con 2.5 días.

### Discusión

Nuestro estudio reveló que la prevalencia de preeclampsia investigada fue de 2.53% en un grupo de embarazadas de edad entre 12 a 19 años que acudieron al hospital durante el periodo enero a julio del 2020, cifras que están por debajo de las encontradas por investigadores como Paré et al. (2014), que realizaron un estudio en tres grandes centros académicos urbanos, dos en Boston (Beth Israel Deaconess, Brigham and Women's Hospital) y uno en Filadelfia (Universidad de Pensilvania) entre octubre de 2006 y agosto de 2008, encontrando una prevalencia de 9%. De igual forma Moreno et al. (2003) realizó un estudio en mujeres en edad reproductiva en el Servicio de Obstetricia del Hospital Dos de Mayo, en Lima-Perú, en el cual se determinó una prevalencia de preeclampsia de 7.9% y eclampsia de 0.028%, mientras que Mayrink et al. (2019), en un estudio realizado en cinco centros brasileños entre julio de 2015 y marzo de 2018 estimaron una prevalencia del 7.5%.

Nuestros resultados coinciden con un estudio realizado por Moreno et al. (2003) en el cual se encuentra una edad media de las mujeres con diagnóstico de preeclampsia de 26.9 años, con el estudio realizado por De Jesús et al. (2018) con un promedio de  $28.45 \pm 6.57$  años en una unidad médica de segundo nivel en Cancún, Quintana Roo y con Guzmán et al. (2012) con  $28 \pm 7$  años en un estudio realizado en el Hospital de Gineco-Obstetricia núm. 15 de la ciudad de Chihuahua, en el periodo de febrero 2003 a junio 2009.

Además, nuestro estudio reveló que todas las pacientes diagnosticadas con preeclampsia presentan un IMC por arriba de 25.7 kg/m<sup>2</sup>, datos que concuerdan con los encontrados en el estudio de cohorte prospectivo realizado en 1179 mujeres primiparas, por el equipo de Bodnar, ya que se encontró que el riesgo de preeclampsia aumentó notablemente de un IMC de 15 a 30 kg / m<sup>2</sup>. En comparación con las mujeres con un IMC de 21, el riesgo ajustado de preeclampsia es el doble que el de un IMC de 26, y un IMC de 30 es casi tres veces mayor. Las mujeres con un IMC de 17 tienen un 57% menos de riesgo de preeclampsia en comparación con las mujeres con un IMC de 21, y un IMC de 19 se asoció con una reducción del 33% del riesgo. (Bodnar et al., 2008). Al igual que los estudios realizados por Álvarez et al. (2017) en el Hospital Docente Ginecobstétrico de Guanabacoa, en el periodo enero 2014 a enero 2015, donde se encontró que el aumento del índice de masa corporal influye en el riesgo de preeclampsia, que a su vez recae en las consecuencias adversas de las embarazadas y el período perinatal.

Se encontró que las pacientes con criterios de severidad tienen índices de masa corporal (IMC) más altos que las que no presentan criterios de severidad, como en la investigación de Paré et al. (2014) donde se observó un efecto dosis-respuesta en la relación entre el IMC y la preeclampsia, por lo que su equipo de investigación concluyó que el sobrepeso u obesidad fue el factor de riesgo más importante para la preeclampsia sin y con datos de severidad, con un porcentaje de riesgo atribuible del 64,9% y el 64,4%, respectivamente.

En las pacientes con diagnóstico de preeclampsia se muestran como factores de riesgo la presencia de sobrepeso u obesidad en el 100% y la primigravidez en el 71.4%, además el 7.1% de las pacientes tiene el antecedente de preeclampsia previa, en el estudio de Moreno et al. (2003) se encuentra como principal factor de riesgo la primigravidez con 54.2%, a diferencia del estudio realizado por De Jesús et al. (2018), donde el 65% de las pacientes fueron multigestas, 35% presentan alguna comorbilidad, y el síndrome de HELLP estuvo presente en el 60%, lo cual es una notable diferencia con nuestro estudio, en el que se encontró un 7% de síndrome de HELLP.

En nuestro estudio se encontró que el 100% de las pacientes con diagnóstico de preeclampsia presentan un inicio tardío, a diferencia de la investigación de Mayrink et al. (2019) donde se presenta en un 83.9 % de inicio tardío y 16.1% de inicio temprano.

En resumen, los resultados encontrados en este estudio sugieren que los índices de masa corporal elevados > 25 kg/m<sup>2</sup>, y algunos otros factores de riesgo, como la edad materna madura, y el antecedente de preeclampsia en

embarazos previos están fuertemente relacionados con la preeclampsia. Por lo que las mujeres que presentan obesidad deben ser controladas y orientadas para reducir la incidencia y complicaciones de este trastorno hipertensivo.

### Conclusiones

Los resultados de la población estudiada en cuanto a la prevalencia, difiere de otros estudios, ya que se encuentran por debajo de la media con 2.53%, además de que al igual que otros estudios se encuentra mayor prevalencia de preeclampsia a mayor edad materna, siendo en este estudio las pacientes e 19 años las mayores afectadas con este trastorno hipertensivo.

Se destaca una correlación entre el índice de masa corporal (IMC) y la preeclampsia con la existencia de criterios de severidad, siendo el sobrepeso y la obesidad el principal factor de riesgo.

### Referencias

- Álvarez, V. y Martos, F. (2017). El sobrepeso y la obesidad como factores de riesgo para la preeclampsia. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*;43(2):1–11. <https://search.ebscohost-com.proxydgb.buap.mx/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=128078643&lang=es&site=ehost-live>
- Bodnar, L., Ness, R., Markovic, N. y Roberts, J. (2005) The risk of preeclampsia rises with increasing prepregnancy body mass index. *Ann Epidemiol*;15 (7):475- 482. doi: 10.1016/j.annepidem.2004.12.008
- Cruz, J., Hernández, P., Yanes, M. y Isla, Ariana. (2007) Factores de riesgo de preeclampsia: enfoque inmunoendocrino. Parte I. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 23(4) [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252007000400012&lng=es&tng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252007000400012&lng=es&tng=es).
- De Jesús, A., Jiménez M., González, D., De la Cruz, P., Sandoval, L. y Kuc, L. (2018) Características clínicas, epidemiológicas y riesgo obstétrico de pacientes con preeclampsia-eclampsia". *Rev. Enferm. Inst. Mex. Seguro Soc*;26 (4):256-62.
- GIPEA (17 Abr 2019). *Informe Ejecutivo 2018*. Gobierno De México. Recuperado el 22 de Abril 2020 de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/471000/Informe2018\\_GEPEA\\_Pu\\_ebla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/471000/Informe2018_GEPEA_Pu_ebla.pdf)
- Guzmán, W., Ávila, M., Contreras, R. y Levario, M. Factores asociados con hipertensión gestacional y preeclampsia. *Ginecología y Obstetricia de México*;80 (7):461–6. <https://search.ebscohost-com.proxydgb.buap.mx/login.aspx?direct=true&db=lth&AN=79787783&lang=es&site=ehost-live>
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (1 de octubre 2017). *Prevención, diagnóstico y tratamiento de la Preeclampsia en segundo y tercer nivel de atención*. <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/020GER.pdf>
- Mayrink, J., Souza, R., Feitosa, F., Rocha, E., Leite, D., Vettorazzi, J., Calderon, I., Sousa, M., Costa, M., Baker, P., Cecatti, J. y Grupo de estudio Samba (2019) . Incidence and risk factors for Preeclampsia in a cohort of healthy nulliparous pregnant women: a nested case- control study. *Sci Rep* 9, 9517 <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46011-3>
- Moreno, Z., Sánchez, S., Piña, F., Reyes, A. y Williams, M.. (2003) Obesidad pregestacional como factor de riesgo asociado a preeclampsia. *Anales de la Facultad de Medicina*, 64 (2), 101 – 106 <https://www.redalyc.org/pdf/379/37964204.pdf>
- Paré, E., Parry, S., McElrath, T., Pucci, D., Newton, A. y Lim, K. (2014) Clinical risk factors for preeclampsia in the 21st century. *Obstet Gynecol*;124(4):763-770. DOI: [10.1097 / AOG.0000000000000451](https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000000451)
- Pedraza, D. y Silva, A. (2005) Síndrome hipertensivo del embarazo. *Obstetricia Ira. ed. Ed. RED*; 1:329-336.
- Permadi, W., Mantilidewi, K., Khairani, A., Lantika, U, Ronosulistyo, A y Bayuaji, H. (2020). Differences in expression of Peroxisome Proliferator-activated Receptor- $\gamma$  in early-onset preeclampsia and late-onset preeclampsia. *BMC Research Notes.*, 13 (1), 181. <https://doi.org/10.1186/s13104-020-05029-x>
- Tejera, E., Cruz, M., Burgos, G., Sánchez, M., Sánchez, A., Pérez, Y., Borges, F., Cordeiro, M., Paz, C., y Rebelo, I. (2017). Consensus strategy in genes prioritization and combined bioinformatics analysis for preeclampsia pathogenesis. *BMC medical genomics*, 10(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s12920-017-0286-x>

### Notas Biográficas

**Francisco Alfonso Ponce Flores** alumno de la Licenciatura en Medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, realizó su internado rotatorio de pregrado en el Hospital Civil Fray Antonio Alcalde en Guadalajara Jalisco, actualmente tesista.

El **Dr. José Hassan Chalini Sarabia** profesor investigador del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, médico especialista en ginecología y obstetricia, miembro federado del Colegio Mexicano de Ginecología y Obstetricia, ha publicado artículo en Academia Journals , Director de Tesis en Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

El **M. en C. Obed Báez Báez** profesor en la facultad de medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y candidato a Doctor en Ciencias de la Educación. Es miembro del Colegio Mexicano para la Investigación del Cáncer C-MIC. Es coautor de 6 artículos publicados y tres capítulos de libros y ha sido ponente en congresos nacionales e internacionales.

**Citlali Soledad López Armas** alumna de la Licenciatura en Medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, realizó su internado rotatorio de pregrado en el Hospital Civil Fray Antonio Alcalde en Guadalajara Jalisco.

**Carlos Alberto Osante Orea** alumno de la Licenciatura en Medicina del Complejo Regional Sur de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, realizó su internado rotatorio de pregrado en la Cruz Roja Mexicana sede Nacional Ciudad de México.

# El Impacto de la Resolución Miscelánea Fiscal (RMF) para 2021 en el Sector de Hidrocarburos en México

Lic. Alhelí Ponce Rodríguez, Ing. Alejandro Crisanto Arriaga y Mtro. Diego Nelson Moncada Benavides

**Resumen**— Desde el 2018 el Sistema de Administración Tributaria (SAT) ha presentado una serie de cambios dentro de la Resolución Miscelánea Fiscal (RMF), aplicables al sector de hidrocarburos en busca de tener un mejor control de sus ingresos y combatir la defraudación fiscal. En el presente artículo se hace un análisis de los cambios a implementar por los objetos obligados respecto a los nuevos requisitos para llevar a cabo los controles volumétricos aplicables a hidrocarburos y petrolíferos dentro de los que destacan: las verificaciones por unidades de inspección autorizadas, los dictámenes de laboratorio del tipo de hidrocarburo, así como los equipos y programas informáticos para asegurar las cantidades medidas. Este análisis de los cambios a implementar para dar cumplimiento a la RMF permitió identificar las áreas de oportunidad que tienen los objetos obligados y los prestadores de servicios dentro de la cadena de valor para cumplir con el alcance marcado por la autoridad.

**Palabras clave**— Hidrocarburos, Petrolíferos, Miscelánea Fiscal, Medición

## Introducción

La Resolución Miscelánea Fiscal (RMF) es un documento publicado anualmente por el Sistema de Administración Tributaria (SAT) en el Diario Oficial de la Federación (DOF) con una vigencia anual que abarca del 1 de enero al 31 de diciembre del año siguiente. La finalidad de este documento es dar a conocer las reglas en materia de impuestos, productos, aprovechamientos, contribuciones de mejoras y derechos federales de los diversos sectores económicos. Esta resolución permite en un solo texto ubicar todos los aspectos particulares de la normatividad hacendaria. El 29 de diciembre del 2020 en la RMF se publicaron aspectos destacados para el ejercicio 2021, y a manera de ejemplo sin pretender agotar aquí todos sus lineamientos, a continuación, se enuncian algunos de estos cambios:

- Reglas de aplicación del Impuesto Sobre la Renta (ISR) relacionadas con pérdidas deducibles en ventas de acciones, figuras jurídicas extranjeras, donativos para mitigar la pandemia del Covid-19, autorizaciones para deducir donativos deducibles, entre otras.
- Reglas en materia de Impuesto al Valor Agregado (IVA) relacionados a la devolución de saldo a favor, así como bienes y servicios de organismos internacionales sujetos a la devolución.
- Reglas en materia de prestación de servicios digitales como: Inscripción en el RFC y comprobantes fiscales de residentes en el extranjero que proporcionen servicios digitales y expedición de Comprobantes Fiscales Digitales por Internet (CFDI) por residentes en México que prestan servicios oferentes de bienes y servicios residentes en el extranjero.

Puntualmente el sector de hidrocarburos desde el 2018 ha sido particularmente de interés para el SAT, quien ha presentado una serie de cambios dentro de la RMF año con año en busca de tener un mejor control entre los recursos extraídos, producidos y comercializados; en relación con los ingresos que generan para la federación, aspecto que va de la mano con el aseguramiento del pago correcto de contribuciones, así como el combate al mercado ilícito en la cadena productiva de hidrocarburos y petrolíferos. Una manera de lograr este objetivo es mediante el control volumétrico de hidrocarburos y petrolíferos que de acuerdo con el Código Fiscal de la Federación (CFF) es definido en el artículo 20, fracción I, apartado B, (Cámara de Diputados, 2020), como los registros de volumen, objeto de sus operaciones, incluyendo sus existencias, mismos que formarán parte de la contabilidad del contribuyente. Es decir, los registros de volumen de entrada, salida y existencias, objeto de las operaciones de los contribuyentes, se asocian a las facturas o pedimentos, correspondientes a la adquisición, enajenación o servicios, que tengan por objeto hidrocarburos y petrolíferos, considerando la determinación del tipo de hidrocarburo o petrolífero de que se trate.

## Descripción del Método

*Los objetos obligados*

Para identificar quienes son objetos obligados es necesario establecer qué diferencia hay entre un

hidrocarburo y un petrolífero, aspecto que está definido en la RMF (DOF,2020) dentro de su capítulo 2.6 y que establece que para los efectos del artículo 28, del CFF (Cámara de Diputados, 2020) se entiende por:

I. Hidrocarburos: petróleo, gas natural y sus condensados;

II. Petrolíferos: gasolinas, diésel, turbosina, combustóleo, mezclados o no con otros componentes, así como gas licuado de petróleo y propano.

Derivado de esta definición, dentro del apartado 2.6.1.2. de la RMF (DOF,2020), los contribuyentes que están obligados a llevar contabilidad de controles volumétricos son:

- Personas morales que extraigan hidrocarburos (contrato para la exploración y extracción de hidrocarburos).
- Personas físicas o morales que traten o refinen petróleo o procesen gas natural y sus condensados.
- Personas físicas o morales que realicen la compresión, descompresión, licuefacción o regasificación de gas natural.
- Personas físicas o morales que transporten hidrocarburos o petrolíferos.
- Personas físicas o morales que almacenen hidrocarburos o petrolíferos.
- Personas físicas o morales que almacenen petrolíferos para usos propios, consuman en promedio un volumen mayor o igual a 75,714 litros (20 000 galones) mensuales de petrolíferos durante el año.
- Personas físicas o morales que distribuyan gas natural o petrolíferos.
- Personas físicas o morales que enajenen gas natural o petrolíferos

Con la finalidad de determinar el número aproximado de obligados a dar cumplimiento en la Tabla 1 se resume un aproximado del estado actual de las asignaciones y permisos otorgados en la cadena de valor. Esta información permite visualizar el número total de afectados por los cambios propuestos.

<b>Hidrocarburos</b>					
Extracción	275	Extracción y Exploración	8		
Exploración	71	Resguardo	45		
<b>Petrolíferos</b>					
Almacenamiento aeródromos	65	Expendio en Estaciones de Servicio Autoconsumo	324	Transporte por medio de buque-tanque de petróleo	16
Almacenamiento Petróleo	1	Transporte por Ducto Petróleo	4	Expendio Aeródromos	69
Distribución por medios distintos a ducto petrolíferos	278	Transporte por medio de buque-tanque petrolíferos	41	Expendio en Estaciones de Servicio	12764
Almacenamiento de petroquímicos	1	Transporte por Ducto Petroquímicos	3	Almacenamiento de petrolíferos	122
Estaciones de servicio que expenden marca distinta a PEMEX	2069	Transporte por medios distintos a ducto modalidad Carro-tanque PL	6	Transporte por medios distintos a ducto petrolíferos	1928
Comercialización	614	Transporte Ducto PL	8		

Tabla 1. Asignaciones y permisos otorgados en la cadena de valor de hidrocarburos y petrolíferos. (Generación propia con información recuperada el 28 de abril de 2021 de: <https://www.gob.mx/cre/articulos/permisos-definitivos-otorgados-en-materia-de-petrolifero> y <https://asignaciones.hidrocarburos.gob.mx/>)

Con la Tabla 1 se puede concluir que para la RMF resulta de interés que sean monitoreados constantemente a 399 obligados por permisos relacionados con hidrocarburos y 18313 por permisos relacionados a petrolíferos, considerando aspectos referentes al aseguramiento de la calidad del tipo de hidrocarburo o petrolífero desde la extracción hasta la entrega al cliente, así como las cantidades reportadas en cada etapa de la cadena de valor con la finalidad de tener un mayor control del tipo y la cantidad de molécula desde boca de pozo hasta la entrega al cliente.

### *Sanciones por incumplimiento*

En la Tabla 1 se considera un total de 18712 objetos obligados quienes deben tomar consideraciones para dar cumplimiento a lo dispuesto el CFF (Cámara de Diputados, 2020) dentro del art. 81 del apartado XXV, donde se establece que no dar cumplimiento, se considerará como agravante en la comisión de la infracción cuando se dé cualquiera de los siguientes supuestos:

- a) No contar con el dictamen o el certificado.
- b) No contar con los controles volumétricos, no tenerlos en operación o contando con aquéllos, se lleven a cabo en contravención.

Artículo 82 del CFF (Cámara de Diputados, 2020), establece que quien cometa las infracciones relacionadas con la obligación de presentar declaraciones, solicitudes, documentación, avisos o información; con la expedición de CDFI o de constancias, y con el ingreso de información a través de la página de Internet del SAT a que se refiere el artículo 81 del CFF (Cámara de Diputados, 2020), se le impondrán multas que van desde \$35,000.00 a \$61,500.00 y cuando en la infracción se identifique alguna de las agravantes mencionadas en el artículo 81, la multa prevista en el primer párrafo de esta fracción se aumentará desde \$1,000,000 hasta \$3,000,000.

Artículo 111 Bis del CFF (Cámara de Diputados, 2020) establece que se impondrá una sanción de 3 a 8 años de prisión a quien:

I. No mantenga los controles volumétricos, o contando con éstos, se lleven a cabo en contravención con lo dispuesto en el artículo 28.

II. Carezca, altere, inutilice o destruya los equipos y programas informáticos destinados a llevar a cabo los controles volumétricos a que hace referencia el artículo 28.

III. Realice, permita o entregue a la autoridad, registros falsos, que induzcan al error, incompletos, o inexactos en los controles volumétricos a que hace referencia el artículo 28.

Como se puede observar las sanciones por incumplimiento son tanto monetarias como carcelarias y de ahí la importancia de este artículo, el cual busca crear conciencia de los impactos y medidas que tanto los objetos obligados como los prestadores de servicios (independientemente de si son públicos o privados) deben de tomar para poder cubrir el alcance que se pretende, lo que implica acciones integrales para lograr el objetivo.

### *Medición de cantidad del hidrocarburo y petrolífero*

El control de cantidades es crucial para poder cumplir el alcance de la RMF ya que implica el correcto pago de contribuciones. En este escenario se tienen 2 componentes esenciales, los equipos de medición y el programa informático para transferir y controlar la información que los sistemas de medición arrojan, este aspecto es crucial para dar cumplimiento y para la toma de decisiones en tiempo real. Las características que deben cumplir los equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos de hidrocarburos y petrolíferos están descritas dentro del Anexo 30 y 31 de la RMF.

Dentro del Anexo 30 (DOF, 2020) se establecen las especificaciones técnicas de funcionalidad y seguridad de los equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos de hidrocarburos y petrolíferos. Es decir, establece que los permissionarios y concesionarios dentro de la cadena de valor de los hidrocarburos y petrolíferos deben llevar controles volumétricos, que les permitan generar registros de volumen a través de sistemas de medición y una vez que se tenga esta información, recopilarla y almacenarla para generar reportes de información diarios y mensuales para el SAT.

Entre algunas de las características a considerar para el cumplimiento del este Anexo 30 (DOF, 2020) podemos destacar las siguientes:

- La información debe ser respaldada en medios magnéticos, ópticos, de estado sólido o de cualquier otra tecnología segura en una Unidad de Control de la Computadora (UCC).
- El entorno visual debe ser sencillo, con un control de accesos y privilegios para impedir el acceso a personas no autorizadas.
- El programa informático debe realizar el diagnóstico del estado de los componentes de los equipos.
- Debe generar alarmas cuando detecte una falla o condición anómala en la operación
- Debe realizar el registro del control de existencias, con la información del volumen y tipo del producto almacenado, es decir volumen recibido, transferido día a día.
- Debe implementar un conjunto de medidas técnicas destinadas a preservar la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de la información.

Actualmente no se cuenta con información que el SAT haya aprobado desarrolladores de programas informáticos que cumplan con lo dispuesto en el Anexo 30, es decir, que hayan aprobado la validación y opinión técnica de programas informáticos para llevar controles volumétricos por parte de la Administración General de



Comunicaciones y Tecnologías de la Información del SAT. Con lo que se puede concluir que actualmente se tiene una necesidad apremiante para que los objetos obligados puedan obtener el programa informático que les permita dar cumplimiento a la RMF y llevar controles volumétricos.

El Anexo 31 (DOF, 2019) hace referencia a los servicios de verificación, de la correcta operación y funcionamiento de los equipos y programas informáticos para llevar los controles volumétricos y de los certificados que se emitan. En este anexo aparece una nueva figura de un proveedor del servicio de verificación autorizado por el SAT que se encarga de evaluar:

- El cumplimiento normativo de los sistemas de medición; correcta selección de tecnologías de medición, diseño de los sistemas de medición y la correcta selección de los equipos de medición.
- El Sistema de Gestión de las Mediciones (SGM) que se tenga implementado; es decir que sea eficaz y que asegure que los equipos y sistemas de medición son implementados para dar resultados confiables y se controle el riesgo de obtener resultados incorrectos de las mediciones. Incluye la confirmación metrológica de los equipos y sistemas de medición.
- Las competencias del personal involucrado; asegurando que las mediciones y operaciones realizadas por el personal cumplen con estrictos controles para asegurar la confiabilidad de la medición.
- Verificación de los programas informáticos y su conformidad con los requisitos del Anexo 30.

La verificación de los sistemas de medición se lleva a cabo mediante:

- Evaluación documental del SGM.
- Evaluación la estimación de incertidumbre con base en la norma NMX-CH-140-IMNC-2002 “Guía para la Expresión de Incertidumbre en las Mediciones”.
- Programas de mantenimiento, calibración y verificación de los elementos del sistema de medición.
- Concordancia entre el intervalo de medición calibrado de los elementos primarios y secundarios y los intervalos de medición de la operación del proceso.

A fin de analizar la disponibilidad de laboratorios acreditados para calibrar el equipo de medición de los objetos obligados, en la Tabla 2 se muestra el resumen de los servicios de calibración requeridos por los objetos obligados y el número de laboratorios acreditados por la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA) que pueden cubrir esta demanda.

Calibración	Laboratorios Acreditados
<p><b>Tanques de almacenamiento</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición por reflexión de ondas ultrasónicas, radar y radiación).</li> <li>• Medición eléctrica (medidor capacitivo o inductivo).</li> <li>• Medición bajo principio de presión hidrostática (medidor manométrico, presión diferencial y membrana).</li> <li>• Medición manual</li> </ul>	14
<p><b>Variables</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura</li> <li>• Presión</li> <li>• Densidad</li> </ul>	111 121 31
<p><b>Medidores</b></p> <p>Placa de orificio, Desplazamiento positivo, Tipo turbina, Ultrasónicos, Coriolis, Multifásicos</p>	45

Tabla 2. Estado actual de laboratorios acreditados por la EMA para prestar servicios de calibración de equipos de medición los objetos obligados en la RMF. (Generación propia con información recuperada el 28 de abril de 2021 de <https://www.ema.org.mx>).

Como se puede observar en la Tabla 2 los laboratorios requeridos para calibrar el equipo de medición son menores a la demanda de los objetos obligados de la Tabla 1 y si en este análisis se considera la logística, los tiempos de ejecución de cada servicio de calibración para cada magnitud y número de equipos en cada sistema de medición, se puede concluir que es necesario se gestionen los estímulos requeridos para fomentar el impulso de laboratorios acreditados en estas magnitudes en el país, que permitan dar cobertura a los servicios de calibración proyectados, minimizando el riesgo de incumplimiento de los objetos obligados por falta de oferta.

Otro aspecto considerado en Anexo 31 (DOF, 2019) es que los objetos obligados deben obtener un certificado de cumplimiento en los siguientes escenarios:

- a. Al inicio de la operación de sus equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos, y
- b. Cada seis meses y en cualquier tiempo, en caso de que se instalen actualizaciones, mejoras, reemplazos o se realice cualquier otro tipo de modificación.

Este certificado tiene la finalidad de:

- a. Acreditar la correcta operación y funcionamiento de los equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos,
- b. Describir las fallas en los equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos, sus implicaciones en la operación e identificar anomalías.

En México actualmente no se cuenta con Unidades de Inspección Autorizadas por la EMA y el SAT para llevar a cabo estas funciones de verificación para que los objetos obligados puedan dar cumplimiento.

#### *Tipo de hidrocarburo o petrolífero*

La manera de asegurar la calidad del tipo de hidrocarburos y petrolíferos en cada operación de entrega - recepción o almacenamiento, es mediante la realización de ensayos acreditados por la EMA y/o la utilización de instrumentos en línea (cromatografía y densidad) verificados por proveedores autorizados por el SAT. El Anexo 32 (DOF, 2019) de la RMF hace referencia a los servicios de emisión de dictámenes que determinen el tipo de hidrocarburo o petrolífero, de que se trate, y el octanaje en el caso de gasolina.

La periodicidad del muestreo y ensayo para obtener el dictamen correspondiente es mensualmente o por cada lote. Se entiende por lote de hidrocarburos o petrolíferos al producto recibido o entregado por una persona física o moral, proveniente de una sola operación de producción o mezcla que cuenta con propiedades determinadas. En la Tabla 3 se muestra el resumen de los laboratorios de ensayo acreditados por la EMA que podrían realizar las pruebas que los objetos están obligados a realizar para asegurar el tipo de hidrocarburo o petroquímico.

<b>Laboratorios de ensayo acreditados por la EMA</b>	
Destilados de petróleo	204
Gas natural, licuado y combustible	30
Petróleo crudo y combustible residual	31

Tabla 3. Estado actual de laboratorios acreditados por la EMA para prestar servicios de ensayo del tipo de hidrocarburo a los objetos obligados en la RMF. (Generación propia con información recuperada el 28 de abril de 2021 de <https://www.ema.org.mx>).

Como se puede observar en la Tabla 3 actualmente solo se cuentan con aproximadamente 265 laboratorios de ensayo acreditados por la EMA con la posibilidad de dar servicios para determinar el tipo de hidrocarburo y petrolífero por la rama en la que se encuentran clasificados, sin embargo, aunque el número es significativo no todos tienen el alcance de cubrir los 11 métodos de muestreo y los 15 métodos de ensayo referenciados en el Anexo 32. Otro aspecto para considerar dentro del análisis de viabilidad es que algunos de los ensayos son requeridos de manera mensual o por lote para los obligados, lo que implica una gran demanda de servicios. Con este análisis se pudo concluir que con la infraestructura actual de laboratorios de ensayo se corre un riesgo por falta de oferta para satisfacer la demanda de los objetos obligados y dar cumplimiento a la RMF en la determinación de tipo de hidrocarburo y petrolífero.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Como se ha podido visualizar a lo largo de este artículo, para poder dar cumplimiento a la RMF es necesario que los objetos obligados dentro de la cadena de valor de los hidrocarburos y petrolíferos cuenten con:

- Equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos que garantice su correcta operación y funcionamiento y sean proporcionados por proveedores autorizados por el SAT (Anexo 30). Actualmente no se tiene información de proveedores autorizados declarados dentro del portal de SAT.
- Servicios de verificación de los equipos y programas informáticos para llevar controles volumétricos (Anexo 30 y 31). Actualmente no se cuenta con información de unidades de inspección autorizadas por el SAT para realizar estas actividades de verificación a los objetos obligados. Por otro lado, la cantidad

de laboratorios acreditados por la EMA que puedan brindar servicios de calibración a los equipos de medición es bajo en relación con el número de obligados que requerirán este servicio, lo que supone un riesgo de incumplimiento por falta de oferta.

- Servicios de emisión de dictámenes que determinen el tipo de hidrocarburo o petrolífero, de que se trate, y el octanaje en el caso de gasolina (Anexo 32). En este caso el número de laboratorios acreditados por la EMA que pueden realizar las pruebas para el aseguramiento del tipo de hidrocarburo y petrolífero también es bajo en relación con los objetos obligados y a la periodicidad de pruebas, si se considera que algunas de estas deben realizarse mensualmente o por cada lote.

### Conclusiones

En los últimos años el SAT ha presentado una serie de cambios significativos e integrales en la RMF para tener un mejor control tanto de la medición (Anexo 30 y 31) como de la caracterización del tipo de hidrocarburos y petrolíferos (Anexo 32) durante la extracción, producción y comercialización con la finalidad de eliminar la defraudación fiscal y el mercado ilícito. Sin embargo, para poder llevar a cabo una implementación que asegure su cumplimiento es necesario un trabajo integral de todos los interesados que fomente y asegure:

- La aprobación suficiente de unidades de inspección autorizadas por el SAT para realización de evaluaciones a los objetos obligados,
- El incremento en el número de prestadores de servicios de calibración y ensayo acreditados por la EMA para el aseguramiento de las mediciones y la caracterización del tipo de hidrocarburo y petrolífero.
- La autorización de proveedores de equipos y programas informáticos para llevar los controles volumétricos por el SAT.
- Difusión del tema desde el punto de vista legal y fiscal para facilitar el entendimiento y en consecuencia el cumplimiento para evitar omisiones por parte de los obligados.

### Recomendaciones

Se recomienda Continuar el análisis del impacto de los problemas a los que se enfrenta los objetos obligados una vez que se encuentren implementados los programas informáticos, para analizar la contribución que tiene cada tecnología de medición con los reportes que se generarán para el SAT y dar continuidad a los cambios necesarios para dar cumplimiento a la RMF.

### Referencias

- Diario Oficial de la Federación. (2020). RESOLUCIÓN Miscelánea Fiscal para 2021
- Diario Oficial de la Federación. (2020). Anexo 30 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2020
- Diario Oficial de la Federación. (2019). Anexo 31 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2019
- Diario Oficial de la Federación. (2019). Anexo 32 de la Resolución Miscelánea Fiscal para 2019
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2020). Código Fiscal de la Federación

### Notas Biográficas

La **Lic. Alhelí Ponce Rodríguez** es Técnico Especializado en CIATEQ A.C. | Hidalgo. Cuenta con una Maestría en Dirección de Proyectos en la Universidad Tecnológica de México. Ha publicado artículos en la Revista Mexicana de Física, Revista de la Sociedad Química de México, así como la participación en el congreso de Academia Journals Hidalgo 2020.

El **Ing. Alejandro Crisanto Arriaga** es Gerente de Medición Multifásica de CIATEQ A.C. | Querétaro. Cuenta con una Especialidad en Métodos Estadísticos en el Centro de Investigación en Matemáticas CIMAT y es Catedrático en el posgrado de CIATEQ A.C., impartiendo la materia de probabilidad y estadística. Ha participado en el congreso de Academia Journals Hidalgo 2020.

El **Mtro. Diego Nelson Moncada Benavides** es Director de Sistemas de Medición CIATEQ A.C. Ingeniero Mecánico de la Universidad Nacional de Colombia con especialización en Automatización de Procesos Industriales de la Universidad de los Andes, Maestría en Comercialización de Ciencia y Tecnología del CIMAV - University of Texas y Maestría en Ingeniería con especialidad en Diseño Mecánico del PICYT. Ha publicado en la revista de Ingenieros Químicos de México, Jornadas de Medición del Instituto Argentino del Gas y del Petróleo, International Symposium on Fluid Flow Measurement, International North Sea Flow Measurement Workshop, Americas Flow Measurement Conference, Jornadas de Metrología del CENAM, Seminario Avanzado de medición de Flujo de Fluidos, Congreso, Exposición Internacional de Medición de Flujo y Calidad de los Hidrocarburos y en el congreso de Academia Journals Hidalgo 2020.

# Análisis de los Costos Financieros de los Créditos Otorgados por Instituciones Financieras en el Estado de Colima, México

Héctor Priego Huertas M.C.<sup>1</sup>, M.T.I. Francisco Preciado Álvarez<sup>2</sup>,  
M.C. Alfonso Alcocer Maldonado<sup>3</sup>, M.C.A. Fabián Ojeda Pérez<sup>4</sup> y M.C.A. Marco Antonio Sambrano Aguayo<sup>5</sup>

**Resumen**— En la presente investigación se muestra un análisis claro y preciso sobre los distintos tipos de intereses que manejan las instituciones financieras en el municipio de Tecomán, Colima. Uno de los problemas que se enfrentan los pequeños y medianos empresarios son las tasas de intereses muy elevadas a los créditos de financiamientos en distintas entidades. Así mismo, manifestando la comparación de distintas instituciones de financiamiento y exponiéndolo al público, para se tenga en consideración la que más les convenga para sus distintas actividades u operaciones financieras. De esta manera podrán optar por la que más les convenga o les favorezca económicamente para el fin que se desee. Por ende, se ha logrado el objetivo principal de recopilar la información necesaria para sustentar los conocimientos y que el sector productivo tome las decisiones pertinentes antes de contratar un financiamiento.

**Palabras clave**—financiamiento, costos, pymes.

## Introducción

La presente investigación se lleva a cabo para comparar, analizar las tasas de interés que ofrecen distintas entidades financieras, bancos, la cual es realizada en el municipio de Tecomán, Colima.

La gran mayoría de las personas requieren de algún crédito o préstamo para solventar algún negocio, imprevisto o necesidades personales. Para ello se requiere obtener información respecto a las distintas tasas de interés entre cada una de ellas. Lo cual se define como: “El precio del dinero que normalmente se indica en tanto por ciento (%), es una operación comercial donde se hace uso de un capital o de cualquier activo” (Lawrence y Joehnk, 2005). “Se denomina tasa de interés al porcentaje de capital o principal, expresado en centésimas, que se paga por la utilización de éste en una determinada unidad de tiempo normalmente un año”. (Cohen y Franco, 2000).

Desde principios del año 2000 operan aproximadamente 900 entidades de ahorro y crédito popular en México, con la finalidad de otorgar financiamientos, tratándose de: “Financiar determinada empresa, o adquisición, o proyecto, lo cual en algunos supuestos consiste en otorgar un crédito, y en otros casos otro tipo de contratos, entre otros tantos supuestos de financiamiento” (Manrique, 2011); de manera eficiente y productiva para combatir las graves situaciones de pobreza y marginalidad que evitan el desarrollo socio-económico familiar y que padecen diferentes tipos de grupos sociales en nuestro País.

De acuerdo con los autores anteriores se considera la enorme necesidad que tienen las personas en la actualidad para emprender un negocio, por más pequeño que sea, no se cuenta con el recurso económico suficiente para establecerlo y ponerlo en marcha, lo cual requieren de un financiamiento. En el municipio de Tecomán, se han creado diferentes tipos de sistemas financieros los cuales se conforman: “Por el conjunto de Instituciones bancarias, financieras y demás empresas e instituciones de derecho público o privado, debidamente autorizadas por la Superintendencia de Banca y Seguro, que operan en la intermediación financiera (actividad habitual desarrollada por empresas e instituciones autorizada a captar fondos del público y colocarlos en forma de créditos e inversiones)” (Gómez, 2005) menciona, ya que de ellas se obtienen diferentes tipos de créditos de acuerdo a las necesidades de cada persona.

Cabe mencionar que cada institución financiera cuenta con distintas tasas de interés, por lo tanto, tienen diferentes costos financieros, estos se relacionan: “con la obtención de fondos para la operación de la empresa que incluyen el costo de los intereses que la compañía debe pagar por los préstamos, así como el costo de otorgar crédito

<sup>1</sup> El Mtro. Héctor Priego Huertas es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. [hpriego@uacol.mx](mailto:hpriego@uacol.mx)

<sup>2</sup> El Mtro. Francisco Preciado Álvarez es Profesora Investigador de Tiempo Completo adscrito a la Facultad de Contabilidad y Administración, campus Tecomán, Universidad de Colima, México. [fpreciado0@uacol.mx](mailto:fpreciado0@uacol.mx) (autor corresponsal)

<sup>3</sup> El Mtro. Alfonso Alcocer Maldonado es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Manzanillo, de la Universidad de Colima, México. [cpalcocer@uacol.mx](mailto:cpalcocer@uacol.mx)

<sup>4</sup> El Mtro. Fabian Ojeda Pérez, es Profesor de Tiempo Completo en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. [fojeda@uacol.mx](mailto:fojeda@uacol.mx)

<sup>5</sup> El Mtro. Marco Antonio Sambrano Aguayo, es Coordinador Académico y profesor de Posgrado en la Facultad de Contabilidad y Administración de Tecomán, de la Universidad de Colima, México. [msambrano@uacol.mx](mailto:msambrano@uacol.mx)

a clientes” mencionó (Griffin, 2005); según el monto del préstamo que requiera la persona y los plazos en los que se debe liquidar el adeudo.

La problemática de esta investigación consiste en que una gran cantidad de personas desconocen el tipo de interés, el costo y el tipo de financiamiento que manejan las entidades financieras dentro de Tecomán. "El planteamiento de una investigación no puede realizarse si no se hace explícito aquello que nos proponemos conocer: es siempre necesario distinguir entre lo que se sabe y lo que no se sabe con respecto a un tema para definir claramente el problema que se va a investigar" (Muñoz, 1998). "En realidad, plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación." (Gómez, 2006). "El problema es objetivo, en tanto es una situación presente en el objeto, pero es también subjetivo, pues para que exista el problema, la situación tiene que generar una necesidad en el sujeto".

Ya que, en la actualidad, las instituciones financieras han logrado obtener un gran número de clientes relacionados con los créditos y financiamientos para las personas que necesitan de un recurso económico y poner en marcha algún negocio. "Todo problema se plantea sobre un trasfondo de conocimiento científico previo. Es indispensable, en primer lugar, identificar puntualmente el problema especificando el tema de investigación elegido, para pasar inmediatamente a su delimitación" (Sáez, 2008).

Las instituciones financieras ofrecen muchos beneficios; sin embargo, valdría la pena preguntarse si lo hacen por alguna estrategia, o bien aún, que tienen que ver con relación a las diferentes tasas de interés que toman cada una de ellas, a que se debe y por qué lo manejan de esa manera. Es de suma importancia que los clientes de las instituciones ya mencionadas estén enterados del financiamiento que les son otorgados, analizando el costo financiero de los préstamos acreditados por dichas entidades.

Por ello mismo, es donde surge el interés de explorar a fondo acerca de la problemática, expresando él porque de esta investigación. En la actualidad y desde tiempos remotos, la mayoría de las personas han tenido en algún momento de sus vidas la necesidad de recurrir a algún préstamo financiado por alguna entidad financiera. Las instituciones financieras te ofrecen créditos de distintos tipos y se toman; pero a lo largo del plazo de los pagos es cuando surge la duda del porque tanto interés es el que cobra la institución. Muchas personas por la necesidad no se dan cuenta al momento de tramitar el préstamo, sin embargo, esa es una problemática bastante frecuente en el municipio de Tecomán lamentablemente, ya que muchas personas no cuentan tal vez con los conocimientos necesarios para saber el porqué de esas tasas de interés tan elevadas.

Por esa razón, es que surge la investigación, para poder detener la problemática y darlo a conocer a todas las personas, mostrar que entidad financiera es la que más le conviene de acuerdo con la capacidad de pago que pueda realizar la persona, o bien aún, puedan elegir la que más le convenga. Por lo tanto, el principal objetivo es analizar las diferentes tasas de interés que ofrece cada institución financiera dentro del municipio de Tecomán, de acuerdo con las políticas de estas.

### **Descripción del Método**

El presente proyecto de investigación consiste en el estudio de las "Principales causas por las cuales las pequeñas empresas de Tecomán no pueden obtener un financiamiento en las instituciones bancarias". El método que se utilizó fue el cuantitativo.

El significado de la metodología en sí se refiere a los métodos de investigación que se siguen para alcanzar los objetivos en una ciencia o estudio, la metodología que se utiliza a lo largo de la investigación. Metodología es una ciencia del conocimiento, subordinada a la Tecnología y cuyo objeto de estudio es el cómo del conocimiento, trata una serie de conceptos y técnicas que hacen expedito el camino del descubrimiento y de la invención.

El método de investigación que se utilizó para la realización de este trabajo fue de manera cuantitativa, por lo tanto, buscamos información cualitativa, respecto a las razones por las cuales las instituciones financieras no les otorgan un financiamiento a las pequeñas empresas.

Se realizaron diecisiete entrevistas con dieciséis preguntas cada una de las cuales se validaron diez a personas que han laborado en las instituciones bancarias, en este caso Banamex, Santander, Bancomer y Banorte los cuales nos confirmaron que los dueños de las distintas pequeñas y medianas empresas, siempre querían un crédito, mayor a lo que la empresa podría obtener de utilidad, y esa es una consecuencia por la cual no es factible para dichas, instituciones bancarias otorgarles un financiamiento., así mismo las cajas de ahorro popular y prestamos, existe más apertura en el otorgamiento de créditos, ya que en ocasiones te prestan 3 veces más de lo que tengas ahorrado.

### Comentarios Finales

#### Resumen de resultados

De acuerdo con la investigación realizada en diferentes bancos comerciales, así como las cajas populares de ahorro y préstamo se obtuvieron los siguientes resultados (cuadro 1).

Entidades financieras	Ventajas	Desventajas	Tasa de interés
Crédito popular	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intereses bajos.</li> <li>- *Factibilidad para todo tipo de personas (jornaleros, amas de casa, etc.)</li> <li>- Pagos insolutos.</li> <li>- Promueve el incremento del ahorro.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tener un mínimo de ahorro, de acuerdo con la cantidad del préstamo.</li> <li>- Intervenciones legales a falta de pagos.</li> <li>- Tardan más tiempo en aprobarte el crédito.</li> </ul>	1.8%
Crédito bancario	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lo hacen por medio de nómina.</li> <li>- No se necesita ahorro.</li> <li>- Toman en cuenta tu situación financiera actual.</li> <li>- Son relativamente rápidos de resolver.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cobran un alto interés.</li> <li>- Al atrasarte en tus pagos eleva el interés radicalmente.</li> <li>- Una cuota en atraso daña tu historial crediticio</li> </ul>	2.7%

Cuadro 1. Comparación de las instituciones financieras.

Las tasas de interés de las entidades se calcularon de manera general obteniendo el promedio aproximado de cada una de estas (cuadro 2).

Entidades financieras	Cajas/Bancos	Tasas de interés	Promedio
Crédito popular	- 15 de mayo	2%	1.8%
	- Mexicana	1.9%	
	- Providencia	1.5%	
Crédito bancario	- Santander	3.1%	2.7%
	- Banamex	2%	
	- Banorte	3.3%	
	- Bajío	2.6%	
	- HSBC	1.8%	
	- Bancomer	3.2%	

Cuadro 2. Tasas de interés de instituciones analizadas.

Con base en lo anterior, se pueden calcular y hacer el comparativo de los índices del rendimiento de tasas de interés (figura 1).

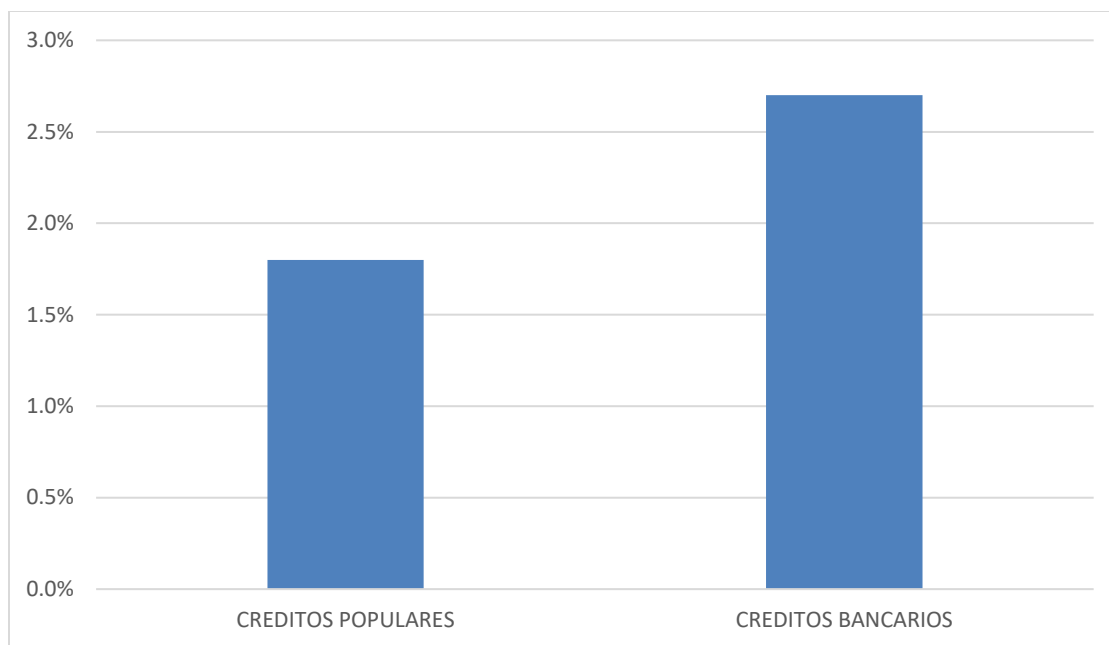


Figura 1. Comparación de índices del rendimiento de tasas de interés.

### Conclusiones

Se establecieron tres conceptos diferentes como la microempresa, la pequeña empresa y la mediana empresa, cuya información obtenida se basó siempre dependiendo al sector al que pertenecían, así como el número de trabajadores que conforman cada sector y también el rango de ventas, así como los ingresos obtenidos. Por esto se determinó la comprensión de diferentes problemáticas y características que evalúan cada tipo de empresa ya sea la microempresa, mediana empresa y pequeña empresa, para por medio de la evaluación saber si es factible el otorgamiento de un financiamiento.

También sabe destacar que las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES) son entidades independientes, con una alta predominación en el mercado de comercio, quedando prácticamente excluidas del mercado industrial por las grandes inversiones necesarias y por las limitaciones que impone la legislación en cuanto al volumen de negocio y de personal, los cuales si son superados convierten, por ley, a una microempresa en una pequeña empresa.

Este desarrollo de información es el interés en conocer las fuentes de información que se les presentan a las PYMES que les requiere analizar la estructura organizacional que conforman las pequeñas empresas para obtener, una mejor productividad que les permita ser un punto de interés para las instituciones bancarias encargadas de otorgar créditos.

Dentro de los mercados de financiamiento, los rendimientos se irán incrementando en proporción al riesgo, también existe cada vez más en México mayor autoridad hacia las prestaciones a las PYMES, también existen obstáculos administrativos que retrasen la tarea de minimizar el riesgo y miedo de que muchas veces las entidades encargadas de otorgar créditos sientan una incertidumbre de ver recuperado o no el crédito otorgado los microempresarios.

La cuestión fundamental que se sugiere en la hipótesis de este trabajo de investigación tiene que ver con alternativas de financiamiento, siendo estas uno de los puntos centrales a mayor mente más importantes. El sector bancario comercial suele establecer una serie de requerimientos que obliga al microempresario cumplir para tener la posibilidad de acceder a un financiamiento; sin embargo, en ocasiones, las pequeñas empresas no suelen utilizar esta vía debido a las altas tasas de interés fijadas, expediente crediticio incompleto, deudas por parte de las empresas con otros bancos, aparecen en buro de crédito.

Así también es importante mencionar, que, si bien el acceso al financiamiento ha aumentado notoriamente, aún un gran porcentaje de microempresas no logran obtener crédito. En este sentido, es de vital importancia el apoyo a éstas en sus primeros años de funcionamiento, tiempo en que el financiamiento es más escaso, la inversión es más alta y la vulnerabilidad es mucho mayor.

## Referencias

Cohen, E. y Franco, R. Evaluación de proyectos sociales. Siglo XXI, 2000.

Lawrence, J. y Joehnk, M. Fundamentos de inversiones. Pearson Educación, 2005.

Manrique, F. J. Instrumentos, inversiones, riesgo y financiamientos, 2011.

Gómez, M. A. Inferencia estadística. Ediciones Díaz de Santos, 2005.

Griffin, R. Negocios. Pearson Educación, 2005.

Muñoz, C. Cómo elaborar y asesorar una investigación de tesis. Pearson Educación, 1998.

Gómez, M. Introducción a la metodología de la investigación científica. Editorial Brujas, 2006.

Sáez, H. E. Cómo investigar y escribir en ciencias sociales. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Xochimilco, 2008.



# Plan Estratégico: Consolidar la Academia de Propiedad Intelectual

Quintero Hernández Beatriz M.C.<sup>1</sup>, M.C. Blanca Margarita Guerrero Guerrero<sup>2</sup>,  
Lic. Karla Paola Luna Peña<sup>3</sup>, Dra. Palmira González Villegas<sup>4</sup> y Dr. Marco Antonio Chávez Arcega<sup>5</sup>

## Resumen

El escenario de las Instituciones de Educación Superior, las obliga a rediseñar estrategias sustantivas impacten en su entorno y contribuyan a mejorar las condiciones de la sociedad. Se crean cuerpos colegiados que proponen los temas relevantes. Así, surge la Academia de Propiedad Intelectual como una forma de responder a necesidades y dotar a la comunidad universitaria instrumentos que garanticen la protección de creaciones científicas, artísticas y literarias. Actualmente se cuenta con una asignatura denominada Propiedad Intelectual con carácter transversal, considerada en el Tronco Básico Universitario de Ejes transversales. La Academia es responsable de instrumentar los cursos y consolidar su implantación. En este trabajo se propone un Plan Estratégico que contempla la misión, visión, análisis FODA, objetivos estratégicos, estrategias de acción, evaluación y control. Se concluye que las actividades y temas abordados en Propiedad Intelectual son de suma importancia, por lo tanto, la creación de la academia, es un gran acierto.

**Palabras clave**—Propiedad, Intelectual, Academia, Plan, Estratégico.

## Introducción

El escenario donde se desarrollan actualmente las Instituciones Educativas de nivel superior, les obliga a rediseñar estrategias para que sus funciones sustantivas impacten en su entorno y contribuyan a mejorar las condiciones socioeconómicas de la población. A esta realidad, no escapa la Universidad Autónoma de Nayarit, y desde hace más de una década inicio un proceso de reforma, con el objetivo de adecuarse a los nuevos retos que plantea la globalización.

En este proceso se crean cuerpos colegiados que proponen los temas que son relevantes en este nuevo entorno. Así, surge la Academia de Propiedad Intelectual como una forma de responder a esas necesidades y dotar a los egresados y a la comunidad universitaria de instrumentos que les garanticen la protección legal de sus creaciones científicas, artísticas y literarias. Por otra parte, también es necesario incentivar la generación de ideas, que se vayan transformando en nuevos productos.

A la fecha, dentro de los avances en esta materia, se cuenta con una asignatura denominada Propiedad Intelectual, que tiene carácter transversal, y está considerada dentro del Tronco Básico Universitario. La academia es la responsable de la instrumentación de los cursos y para consolidar su implantación, está planteando un plan estratégico que contempla la misión, visión, análisis FODA, objetivos estratégicos, estrategias de acción, evaluación y control.

La Universidad Autónoma de Nayarit desde su fundación en el año 1969, es la institución pública de educación media y superior más importante en Nayarit. Bajo el lema “Por lo nuestro a lo Universal” y con un modelo educativo con enfoque constructivista, todos sus profesores pertenecen a diversas academias, y alberga a más de dieciocho mil estudiantes en sus treinta y ocho programas académicos del nivel licenciatura y profesional asociado. El campus universitario está localizado en la Ciudad de la Cultura “Amado Nervo”, espacio físico donde estudiantes y docentes conviven en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Entre las academias que existen se encuentra la Academia de Propiedad Intelectual, creada en 2011. La academia se desempeña como un organismo que fortalece la Unidad de Aprendizaje de Propiedad Intelectual, curso transversal dirigido a cualquier estudiante que se interese por la innovación. Mediante reuniones colegiadas, logra llegar a acuerdos respecto al contenido temático, saberes, objetivos, sistema de evaluación, y acciones que se

<sup>1</sup> Quintero Hernández Beatriz M.C. es Docente e Investigadora de la Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México. [bety.quintero@uan.edu.mx](mailto:bety.quintero@uan.edu.mx) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> La M.C. Blanca Margarita Guerrero Guerrero es Docente e Investigadora de Derecho en la Universidad Autónoma de Nayarit. Nayarit, México. [blanca.guerrero@uan.edu.mx](mailto:blanca.guerrero@uan.edu.mx)

<sup>3</sup> La Lic. Karla Paola Luna Peña es Docente e Investigadora de Derecho en la Universidad Autónoma de Nayarit, Nayarit, México. [karla.luna@uan.edu.mx](mailto:karla.luna@uan.edu.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Palmira González Villegas es Docente e Investigadora de la Maestría en Tecnologías de Información Emergentes Aplicadas a la Educación de la Universidad de Nayarit. Nayarit, México. [palmira.gonzalez@uan.edu.mx](mailto:palmira.gonzalez@uan.edu.mx)

<sup>5</sup> El Dr. Marco Antonio Chávez Arcega es Docente e Investigador Maestría en Tecnologías de Información Emergentes Aplicadas a la Educación de la Universidad de Nayarit. Nayarit, México. [marco.chavez@uan.edu.mx](mailto:marco.chavez@uan.edu.mx)

desarrollan en la Unidad de Aprendizaje. La Academia también se encarga de organizar anualmente, el Seminario de Propiedad Intelectual, evento donde estudiantes de distintas Unidades Académicas presentan proyectos de su autoría relacionados con este tema. Actualmente, la Academia cuenta con diez miembros, y la capacitación de los docentes pertenecientes es de gran importancia para cumplir con el objetivo de orientar a los jóvenes universitarios a proteger sus ideas. En su mayoría, la capacitación profesional se realiza por medio de cursos presenciales y a distancia impartidos por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), el Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual (IMPI) y el Instituto Nacional del Derecho de Autor (INDAUTOR).

La Misión de la Academia de Propiedad Intelectual es “Acercar a los jóvenes universitarios al saber de la Propiedad Intelectual, ayudándolos a conocer las regulaciones para proteger sus creaciones científicas, artísticas y literarias, brindándoles herramientas para mejorar su competitividad a nivel nacional”.

La Visión de la Academia de Propiedad Intelectual es “Ser reconocidos como una academia comprometida con brindar información veraz y oportuna sobre la Propiedad Intelectual, capaz de promover la generación de nuevas ideas y motivar a los jóvenes a tomar acciones que las protejan”.

### **Descripción del Método**

La situación en que se encuentra actualmente la Academia de Propiedad Intelectual, es muy complicada. Para poder hacer un análisis situacional como organización, se aplicó la herramienta FODA que es de las más efectivas para la realización de estos diagnósticos, como lo propone Ballesteros (2007). Armijo en 2011, menciona que los objetivos estratégicos (OE) ayudan a cumplir con lo estipulado en la misión de la organización. Además, se debe tener en claro que los OE cumplen logros a corto, mediano y largo plazo. Cada OE tiene que ser monitoreado y evaluado por un indicador que debe ser establecido inicialmente. Estos indicadores generalmente son de carácter cuantitativo, entre los que se encuentran; (a) De insumo; (b) De procesos; (c) De producto; (d) De resultado; y (e) De impacto. Además, existen indicadores cualitativos, que indican los estados de ánimo y niveles de satisfacción como lo plantea CEPLAN, (2016). Armijo, 2011 menciona que las Estrategias de Acción (EA) son las directrices que llevan a la creación de acciones que alcanzan los objetivos en la organización. En cuanto al proceso de implementación de las estrategias, en el libro de Aramayo (2005), se habla de lo importante que es establecer un esquema de acción, en el cual se fijen; (a) Metas, resultados a corto plazo. Con ellos se controla el avance en el cumplimiento de los objetivos y ayudan a priorizar las actividades de la organización; (b) Políticas, entre los que se encuentran reglas, procedimientos y formas administrativas, y que permiten ejecutar las estrategias de mejor forma; y (c) Recursos, que habla de asignar a cada estrategia los recursos necesarios para lograr los objetivos. La etapa de evaluación en el plan estratégico permitirá comprobar el logro de los objetivos, siendo útiles para determinar los errores y fallas en el proceso, además de identificar quienes cometieron dichos errores (Aramayo, 2005). Ander-Egg (1995) explica que la evaluación es la forma de verificar la racionalidad en la acción que busca cumplir metas y objetivos específicos.

Inicialmente se procedió a un análisis FODA, donde se hizo un examen interno y uno externo que permitió detectar las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas.

Se diseñaron los Objetivos Estratégicos a corto plazo, mediano plazo y a largo plazo. Los periodos propuestos son de 1 año, 3 años y 10 años, respectivamente.

Se plantearon las metas, las políticas, los recursos, la evaluación y el control, para consolidar la Academia de Propiedad Intelectual.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En esta etapa se trabajó en elaborar un Plan Estratégico para consolidar la Academia de Propiedad Intelectual, los resultados son los siguientes: se comenzó por el análisis interno del FODA, las fortalezas se presentan como los factores claves, una de las principales fortalezas de la Academia, la información se presenta en el cuadro 1, es ser la primera en ser acreditada como transversal, es decir, capaz de diseñar un curso que pueda impartirse en cualquier unidad académica. Además, en Nayarit, la Academia de Propiedad Intelectual de la Universidad Autónoma de Nayarit, es la única que desarrolla un programa respecto a la Propiedad Intelectual y que imparte diplomados tanto para la comunidad universitaria, como para asociaciones y organizaciones externas.

<b>Análisis Interno</b> <b>Fortalezas</b> -Academia transversal acreditada - Sin competencia a nivel Estado - Cuenta con un Centro de Atención - Recurso humano capacitado y especializado -Imparte diplomados a nivel estatal -Buena actitud de servicio	<b>Análisis Externo</b> <b>Oportunidades</b> -Cambio de administración -Creación de oficina de transeferencia -Obtención de becas -Generación de patentes y registros de derechos de autor
<b>Debilidades</b> -No tiene carácter de obligatoria - Falta de liderazgo -Poca atención de los integrantes - No se cuenta con espacio físico -Falta de presupuesto para capacitaciones -Escasez de recurso humano.	<b>Amenazas</b> -Apatía de las autoridades -Bajo presupuesto federal -No existe apoyo financiero -No existe conocimiento del público sobre la Propiedad Intelectual.

Cuadro 1. Resumen del análisis FODA de la Academia de Propiedad Intelectual

Hasta el momento, cuenta con un Centro de Atención de Propiedad Intelectual, respaldado por el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y el Instituto Nacional del Derecho de Autor, donde a los estudiantes, docentes y público en general se les facilita información y asesoría para realizar trámites de patente y derechos de autor. Todos los docentes que forman parte de la Academia, están capacitados a través de cursos y diplomados ofrecidos por Instituciones como la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial y el Instituto Nacional de Derechos de Autor. También la Academia tiene debilidades que no permiten mejorar el desarrollo de las actividades a favor de la comunidad universitaria. La principal, es la falta de liderazgo en el equipo de trabajo, lo que ha dificultado el tener un plan estratégico para mejorar la acción de la organización.

Actualmente, la Academia cuenta con diez docentes, de los cuales, cuatro cursaron estudios de posgrado. Debido a esta involuntaria falta de atención, la Academia no ha desarrollado las actividades que se esperaban al momento de su creación. Es claro entonces, que la falta de recurso humano perjudica gravemente la funcionalidad de organización. En cuanto a las cuestiones administrativas, la Academia hasta la fecha no cuenta con un espacio físico exclusivo, lo cual le resta una imagen profesional. Respecto al curso desarrollado por esta Academia, es solo optativo, considerando la importancia del tema, la asignatura debería ser considerada como disciplinar, es decir, de carácter obligatorio para cualquier estudiante de la institución.

En cuanto al análisis externo, las amenazas ante las que se ve expuesta la Academia son, en su mayoría, de carácter financiero. Un gran problema en la sociedad, tanto general como universitaria, es la falta de conocimiento respecto a la protección intelectual. Sin embargo, ¿cómo se espera que esto cambie si ni el mismo gobierno federal apuesta por este rubro? Datos del Banco Mundial (2016) muestran que en el año 2014, en México se invirtió en investigación y desarrollo, lo que incide de manera directa a la generación de patentes, cerca de 31,000 millones. Para el 2015, hubo un aumento en este presupuesto de 4.9%, siendo alrededor de 33,700 millones. Aunque se lea como una alta cifra, esto solo representa el 0.8% del PIB, que es sumamente bajo en comparación de otros países como Suecia y Finlandia, que aparecen en el ranking de los 10 países con más alto desempeño en el rubro de investigación y desarrollo, con una inversión en el año 2013 de 3.30% y 3.31% del PIB respectivamente. Sumado a esta situación a nivel federal, al interior de la universidad, el panorama no se ve prometedor. Al momento, la institución no ha designado ningún presupuesto para la Academia, lo cual hace que prevalezca la falta de recurso humano, ya que no existe el recurso financiero para capacitar y actualizar a más docentes.

Finalmente, existen diversas oportunidades que se presentan para tomar en cuenta en este plan estratégico. En breve se realizará un cambio en la administración universitaria, lo cual significa que un nuevo rector con visión podría interesarse en apoyar el tema de Propiedad Intelectual. Este cambio podría comenzar por la creación de un reglamento institucional respecto a este tema, y que sus autoridades normen los derechos y obligaciones de todos los actores. A partir de este paso, se pueden observar las posibilidades en el aumento de patentes y registros de autor por parte de la universidad.

En la búsqueda por la mejora, la Academia el día de hoy está en planes de abrir una Oficina de Transferencia en Tecnología, lo que permitirá vincular a creadores con empresas que se interesen en las patentes. Existe también la posibilidad de gestionar becas directas con algunas de las instituciones como el OMPI, IMPI e INDAUTOR, lo cual podría tomarse como una oportunidad para que más docentes se preparen en este tema.

En el caso particular de la Academia de Propiedad Intelectual, los Objetivos Estratégicos se clasificarán en tres diferentes categorías; (a) A corto plazo, siendo este a un año; (b) A mediano plazo, a desarrollar entre dos y tres años; y (c) A largo plazo, considerando un tiempo de cinco a diez años de trabajo. Los períodos anteriormente mencionados, están relacionados también a los periodos del cambio en la administración universitaria.

Objetivos a corto plazo (1 año): reclutar nuevo recurso humano- indicador: cuantitativo de insumo, maximizar el cumplimiento de las actividades programadas- indicador: cuantitativo de procesos, obtener un espacio físico para la Academia, indicador: cuantitativo de insumo, generar recursos, por medio de actividades involucrando a la iniciativa privada, indicador: cuantitativo de insumo.

Objetivos a mediano plazo (2 a 3 años): interesar a la nueva administración sobre la importancia de la Academia en la universidad, Indicador: cualitativo, crear lineamientos respecto al uso de la Propiedad Intelectual en la universidad, indicador: cuantitativo de producto, gestionar el presupuesto por parte de la universidad, indicador: cuantitativo de insumo, contar con recurso humano suficiente, que esté totalmente capacitado, indicador: cualitativo, abrir una Oficina de Transferencia en Tecnología, indicador: cuantitativo de resultado; gestionar becas por parte de instituciones de Propiedad Intelectual, como lo son la OMPI, el IMPI y el INDAUTOR, indicador: cuantitativo de resultado.

Objetivos a largo plazo (5 a 10 años): crear una cultura de la Propiedad Intelectual en la universidad, indicador: cuantitativo de impacto; desarrollar al menos una vez al año un evento que dé a conocer el hacer de la Academia a nivel nacional, indicador: cuantitativo de producto; obtener el carácter de obligatorio en la materia de Propiedad Intelectual, indicador: cuantitativo de resultado.

Las Estrategias de Acción responden a la pregunta “¿Cómo se alcanzarán los objetivos esperados?”. Los objetivos y estrategias a Corto plazo (1 año) son: Objetivo 1: Reclutar nuevo recurso humano para la Academia de Propiedad Intelectual. Estrategia 1: Convocar a miembros del cuerpo docente de la universidad que cumplan con el perfil requerido, o que estén interesados en la temática de Propiedad Intelectual. Objetivo 2: Maximizar el cumplimiento de las actividades programadas. Estrategia 2: Elaborar un plan de trabajo donde se establezcan las prioridades y responsabilidades de cada miembro de la Academia. Objetivo 3: Obtener un espacio físico para la Academia. Estrategia 3: Gestionar la concesión de espacio físico por parte de las autoridades universitarias. Objetivo 4: Generar recursos, por medio de actividades involucrando a la iniciativa privada. Y Estrategia 4: Impulsar trabajo externo con asociaciones e iniciativa privada, incluyendo: conferencias, talleres, asesoramiento y seminarios. A mediano plazo (2 a 3 años). Objetivo 5: Interesar a la nueva administración sobre la importancia de la Academia en la universidad. Estrategia 5: Presentar plan de acción estratégico que se está desarrollando. Objetivo 6: Crear lineamientos respecto al uso de la Propiedad Intelectual en la universidad. Estrategia 6: Elaboración de lineamientos que delimiten los derechos y obligaciones de la comunidad universitaria. Objetivo 7: Gestionar el presupuesto por parte de la universidad para la Academia. Estrategia 7: Establecer convenios administrativos y económicos con la Secretaría de Vinculación, presentando un análisis de los beneficios de impulsar el hacer de la Academia. Objetivo 8: Contar con recurso humano suficiente, que esté totalmente capacitado. Estrategia 8: Impulsar la capacitación del personal por medio de cursos nacionales e internacionales, ofrecidos por instituciones como la OMPI, el IMPI y el INDAUTOR. Objetivo 9: Abrir una Oficina de Transferencia en Tecnología. Estrategia 9: Establecer convenios entre la universidad, gobierno del estado y la iniciativa privada para crear una oficina. Objetivo 10: Gestionar becas por parte de instituciones de Propiedad Intelectual, como lo son: la OMPI, el IMPI y el INDAUTOR. Estrategia 10: Establecer convenios entre la Academia e instituciones relacionadas a la Propiedad Intelectual (OMPI, IMPI e INDAUTOR). A largo plazo (5 a 10 años). Objetivo 11: Crear una cultura de la Propiedad Intelectual en la universidad. Estrategia 11: Impulsar el desarrollo y cambio en la cultura de la PI mediante seminarios, foros de discusión, mesas redondas y talleres; por parte de la Academia, como de instituciones relacionadas (OMPI, IMPI e INDAUTOR). Objetivo 12: Desarrollar al menos una vez al año un evento que dé a conocer el hacer de la Academia a nivel nacional. Estrategia 12A: Impulsar la creación de redes de trabajo, mediante el trabajo colaborativo con otras academias, de universidades nacionales y extranjeras. Estrategia 12B: Organizar un congreso internacional que convoque a asistentes y ponentes nacionales e internacionales. Objetivo 13: Obtener el carácter de obligatorio en la materia de Propiedad Intelectual. Estrategia 13: Elaborar una propuesta institucional para la inclusión de la materia de Propiedad Intelectual en la currícula como materia disciplinar. En cuanto al proceso de implementación de las estrategias, se fijaron las metas, las políticas y los recursos.

Las Metas a corto plazo son: en un año se espera contar con un 25% más de personal en la Academia, llevar a cabo al menos dos conferencias por cada integrante, con el fin de obtener recursos para la Academia y organizar al menos un evento de Seminario al año.

Las políticas son : comunicación periódica del personal docente adscrito a la Academia, elaboración de lineamientos institucionales de la Academia de Propiedad Intelectual y acreditación de cursos en línea en Propiedad Intelectual, por organismos competentes.

Los Recursos son : adquisición de un espacio físico donde se puedan atender inquietudes y dudas por parte de la comunidad universitaria, presupuesto para realizar actividades, presupuesto y/o becas para la capacitación de los integrantes de la Academia y creación de una Oficina de Transferencia de Tecnología para la recepción de público en general en atención a temas de Propiedad Intelectual.

La etapa de evaluación en el plan estratégico permitirá comprobar el logro de los objetivos, siendo útiles para determinar los errores y fallas en el proceso.

El Plan Estratégico propuesto para la Academia de Propiedad Intelectual, tiene necesidades de evaluación que deben ser consideradas. En primer lugar, se puede hablar de que la evaluación ideal se basa en un tipo Ex-Post, donde se evalúen los resultados en el cumplimiento de objetivos. Sin embargo, esto no quiere decir que todos los indicadores a evaluar deben de revisarse la final del proyecto. Es necesario que a través de una evaluación interna, como lo describe Aramayo (2005), los miembros de la organización realicen verificaciones en todos los procesos, aunque también se recomienda tomar medidas como evaluaciones externas, donde se obtengan resultados objetivos. Se propone que esta evaluación externa se realice por parte de las autoridades universitarias. Es entonces, que los objetivos principales de esta etapa son; (a) el ayudar a mejorar la calidad en los procesos y resultados, (b) facilitar la gestión del cambio, (c) agilizar el transcurso del plan de acción, y (d) hacer más fácil la organización del trabajo.

### Conclusiones

Los resultados demuestran que es evidente la importancia de las actividades que aborda la Propiedad Intelectual en nuestros tiempos. Por lo tanto, la creación de la Academia al interior de la Universidad Autónoma de Nayarit, es un acierto de los impulsores de esta propuesta y de las autoridades que le han dado cabida dentro de la institución. Sin embargo, aun cuando hay avances, éstos son marginales para los requerimientos actuales. Se hace evidente la necesidad de un plan estratégico que genere condiciones que dinamicen su participación en toda la estructura universitaria. Como se aprecia en el análisis FODA, su principal fortaleza es que ya se aceptó e instrumentó la temática en la currícula. Las debilidades encontradas se reducen sustancialmente con las propuestas del plan estratégico. Se aprecian varias oportunidades como el próximo cambio de administración para darle dinamismo al proyecto y poder combatir las amenazas detectadas como el poco interés de los directivos. El proponer objetivos a corto, mediano y largo plazo, permiten trabajar en distintos momentos de acuerdo a las urgencias y disponibilidad de recursos.

Por otra parte, también cada uno de los objetivos cuenta con una estrategia adecuada, lo que proporciona la seguridad de que el plan pueda instrumentarse con éxito, porque están consideradas las metas, las políticas y los recursos necesarios para ello. Asimismo, los resultados obtenidos se evaluarán en función al cumplimiento de los objetivos y en el trayecto, implementar tramos de control, que permitan detectar algunas desviaciones, omisiones o modificaciones del proyecto inicial.

Finalmente, por lo planteado se espera que este Plan Estratégico logre consolidar la Academia de Propiedad Intelectual en la Universidad Autónoma de Nayarit.

### Referencias

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

Ander-Egg, E. (1995). Introducción a la planificación. Buenos Aires: Lumen.

Aramayo, O. (2005). Manual de planificación estratégica. Universidad. Instituto de la Comunicación e Imagen. Universidad de Chile. Santiago, Chile. Recuperado de <http://guiametodologica.dbe.uchile.cl>

Armijo, M. (2011). Planificación estratégica e indicadores de desempeño en el sector público. Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social. Recuperado de <http://www.cepal.org>

Ballesteros, B. (2007). Planeación Estratégica. Guía didáctica y módulo. Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables. Recuperado de <http://www.funlam.edu.co>

Banco Mundial (2016). Gasto en Investigación y desarrollo (% del PIB). Recuperado de <http://datos.bancomundial.org>

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico, CEPLAN (2016). Objetivos Estratégicos, Indicadores y Metas. Recuperado de <http://www.ceplan.gob.pe>

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

### Notas Biográficas

La **M.C. Beatriz Quintero Hernández**. Esta autora es docente e investigadora de la Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas y Farmacéuticas de la Universidad Autónoma de Nayarit; Nayarit, México. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación en *Nova Southeastern University*, Miami, Flo. E.U.A. Ha publicado artículos en las revistas nacionales, participación en congresos nacionales e internacionales en temas de Propiedad Intelectual, Medio Ambiente y Educación.

La **M.C. Blanca Margarita Guerrero Guerrero** es docente e investigadora de la Unidad Académica de Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación en *Nova Southeastern University*, Miami, Flo. E.U.A. Ha participación en congresos nacionales e internacionales con temas de Propiedad Intelectual y Educación, también ha publicado varios artículos en revistas nacionales.

La **Lic. Karla Paola Luna Peña** es docente e investigadora de la Unidad Académica de Derecho de la Universidad Autónoma de Nayarit. Terminó sus estudios de Maestría en Desarrollo Humano en las Organizaciones en la Universidad Marista de Guadalajara. Ha participación en congresos nacionales e internacionales con temas de Propiedad Intelectual.

La **Dra. Palmira González Villegas** es docente e investigadora de la Unidad Académica de Economía y el programa de Maestría en Tecnologías de Información Emergentes Aplicadas a la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación en *Nova Southeastern University*, Miami, Flo. E.U.A. Ha participación en congresos nacionales e internacionales con temas de Educación- repositorios-educación a distancia, ha publicado varios artículos en revistas nacionales e internacionales y ha participado en congresos nacionales e internacionales.

El **Dr. Marco Antonio Chávez Arcega** es docente e investigador de la Unidad Académica de Economía y el programa de Maestría en Tecnologías de Información Emergentes Aplicadas a la Educación de la Universidad Autónoma de Nayarit. Terminó sus estudios de Doctorado en Educación en *Nova Southeastern University*, Miami, Flo. E.U.A. Ha participación en congresos nacionales e internacionales con temas de Educación, ha publicado varios artículos en revistas nacionales e internacionales y ha participado en congresos nacionales e internacionales.

# Modelación Matemática de Fluencia del Concreto Basada en la Derivada Fraccionaria

Ing. José de Jesús Ramírez Castillo<sup>1</sup>, Ing. Jorge Alejandro Ruíz Benítez<sup>2</sup>, Dr. Juan Martínez Ortiz<sup>3</sup>, Dra. Leticia A. Ramírez Hernández<sup>4</sup>

**Resumen**—El presente trabajo tiene como objetivo construir un modelo matemático del fenómeno de fluencia del concreto, basado en la derivada fraccionaria.

En esta investigación se considera la derivada de Caputo y la ecuación diferencial se resuelve por el método de la transformada de Laplace.

Con base en datos experimentales de esfuerzo y deformación en cilindros de concreto, para distintos tiempos de curado, y por el método de identificación, se determinan los parámetros del modelo, como son el orden fraccionario de la ecuación diferencial y los coeficientes de elasticidad. Se determinan los errores en la estimación de los parámetros, así como el ajuste con los datos experimentales.

Los resultados de la investigación arrojan que el modelo obtenido es eficiente en la descripción del fenómeno de fluencia del concreto y se fortalece la idea de que la derivada fraccionaria es una herramienta útil en el estudio de este tipo de fenómenos.

**Palabras clave**—Deformación, fluencia, viscoelasticidad, derivada de orden fraccionario.

## Introducción

La teoría de cálculo de elementos estructurales de construcción bajo esfuerzos, no pierde actualidad. Dentro de esta serie de problemas, un lugar importante lo ocupa la investigación de resistencia de materiales bajo diversas influencias. El estudio del comportamiento de tales elementos bajo esfuerzos en función del tiempo, opera en una adecuada modelización de las propiedades viscoelásticas del material. Una modelización eficiente es la basada en derivadas de orden fraccionario, que considera el régimen de esfuerzo aplicado, así como su prehistoria.

La fluencia de materiales es la variación en tiempo de la deformación de un sólido bajo la acción de un esfuerzo constante. Desde el punto de vista matemático, esto significa que la dependencia entre el esfuerzo y la deformación del material contiene explícitamente la variable tiempo. Esta investigación está dedicada al estudio de la fluencia del concreto con diferentes tiempos de curado. El problema se formula de la siguiente manera: dada una serie de datos experimentales de deformación del concreto, sometido de esfuerzo constante, determinar el modelo matemático que ajusta los datos dados. Para ello se determina el orden fraccionario de la ecuación, así como los parámetros de elasticidad.

## Descripción del método

### *Modelación paramétrica*

En general, la modelación matemática basada en la identificación de parámetros es un procedimiento de modelación del comportamiento de un objeto de acuerdo con resultados de medición, conociendo *a priori* las

<sup>1</sup> El Ing. José de Jesús Ramírez Castillo es estudiante de la Maestría en Análisis de Información de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México [josedejesus@gmail.com](mailto:josedejesus@gmail.com)

<sup>2</sup> El Ing. Jorge Alejandro Ruíz Benítez es estudiante de la Maestría en Análisis de Información de la Universidad Autónoma de Zacatecas, México [jorge\\_ruiz04@hotmail.com](mailto:jorge_ruiz04@hotmail.com)

<sup>3</sup> El Dr. Juan Martínez Ortiz es Docente investigador de la Unidad académica de Matemáticas en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México [jmartinez\\_ortiz@yahoo.com](mailto:jmartinez_ortiz@yahoo.com)

<sup>4</sup> La Dra. Leticia A. Ramírez Hernández es la directora del área de Ciencias Básicas en la Universidad Autónoma de Zacatecas, México [leticiaadrianaramirez@hotmail.com](mailto:leticiaadrianaramirez@hotmail.com)

ecuaciones que gobiernan el proceso. Dada la ecuación del proceso, la identificación del orden de esta ecuación de acuerdo a datos experimentales constituye un problema inverso. Algunas investigaciones (Bagley y Torvik, 1983) determinan las correlaciones paramétricas en base a aproximación de datos experimentales por mínimos cuadrados. Otras investigaciones han utilizado métodos nomográficos para la determinación de los parámetros de la ecuación de fluencia (Mankovski y Satynov, 2000). El problema de identificación paramétrica no ha perdido actualidad, Erokhin (2014) y Aleroev y Erokhin (2018) han elaboras metodologías de identificación paramétrica para distintas ecuaciones de orden fraccionario. En este trabajo seguiremos parcialmente esta metodología.

### Herramientas básicas

Investigaciones sobre fluencia de materiales viscoelásticos consideran la teoría hereditaria de Boltzmann-Volterra (Lake, 2009, Gutierrez-Lamini, 2014), la cual se basa en la suposición que la deformación en función del tiempo, no solo depende del esfuerzo en un momento dado, sino también de su prehistoria. La consideración de la prehistoria de la deformación se basa en el principio de superposición, el cual afirma que en un tiempo  $t$  la deformación  $\varepsilon(t)$  y esfuerzo  $\sigma(t)$ , aplicado hasta ese momento, están relacionados (Gutierrez-Lemini, 2014) por:

$$\varepsilon(t) = \int_0^t K(t - \tau)\sigma(\tau)d\tau$$

donde  $K(t - \tau)$  es el núcleo de fluencia, la que debe ser una función decreciente.

En el modelo estándar de Kevin-Voigt, la ecuación de la fluencia (Gutierrez-Lemini, 2014), con esfuerzo constante, tiene la forma:

$$\sigma_0 = E\varepsilon(t) + \eta \frac{d\varepsilon(t)}{dt} \quad (1)$$

donde  $\eta \frac{d\varepsilon(t)}{dt}$  es la fuerza de disipación;  $E\varepsilon(t)$  es la fuerza elástica restauradora.

La solución de la ecuación (1) cuando  $\varepsilon(0) = 0$  es:

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{E} \left( 1 - e^{-\frac{Et}{\eta}} \right). \quad (2)$$

Para una descripción del fenómeno de fluencia se emplea el modelo generalizado de Kevin-Voigt, basado en derivada fraccionaria (Podlubny, 1999):

$$\sigma(t) = E\varepsilon(t) + \eta D^\alpha \varepsilon(t), \quad 0 < \alpha \leq 1. \quad (3)$$

donde  $D^\alpha f(t) = \frac{1}{\Gamma(1-\alpha)} \int_0^t \frac{f'(\tau)}{(t-\tau)^\alpha} d\tau$  es la derivada de Caputo (Hermann, 2014).

Es de interés la función de Mittag-Leffler por su aplicación en la solución de ecuaciones diferenciales fraccionarias. La definición de esta función en dos parámetros está dada por la serie (Padlubny, 1999):

$$E_{\gamma,\beta}(z) = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{z^k}{\Gamma(\gamma k + \beta)}, \quad (\gamma > 0, \beta > 0). \quad (4)$$

La transformada de Laplace de esta función se evalúa:

$$\int_0^{\infty} e^{-st} t^{\gamma m + \beta - 1} E_{\gamma,\beta}(\pm at^\gamma) dt = \frac{m! s^{\gamma - \beta}}{(s^\gamma \pm a)^{m+1}} \quad (Re(s) > a^{1/\gamma}). \quad (5)$$



Entonces, la transformada inversa es:

$$L^{-1} \left[ \frac{m!s^{\gamma-\beta}}{(s^\gamma \pm a)^{m+1}} \right] = t^{\gamma m + \beta - 1} E_{\gamma, \beta}^{(m)}(\pm at^\gamma). \quad (6)$$

Mientras que la transformada de Laplace, para la derivada de Caputo, tiene la forma (Padlubny, 1999):

$$L\{D^\alpha f(t)\} = s^\alpha F(s) - \sum_{k=0}^{n-1} s^{\alpha-k-1} f^{(k)}(0) \quad (n-1 < \alpha \leq n). \quad (7)$$

### Solución de la ecuación

La solución de la ecuación (3) con  $\varepsilon(0) = 0$ , se obtiene aplicando el método de transformada de Laplace:

$$\varepsilon(t) = \frac{\sigma_0}{E} \left[ 1 - E_{\alpha, 1} \left( -\frac{E}{\eta} t^\alpha \right) \right]. \quad (8)$$

### Identificación de parámetros

Se considera (8) de forma aproximada, tomando sólo dos términos del desarrollo de la función de Mittag-Leffler, haciendo  $r = \frac{E}{\eta}$  y  $k = \frac{\sigma_0}{\eta}$  obtenemos:

$$\varepsilon(t) \approx k \left[ \frac{t^\alpha}{\Gamma(\alpha+1)} - r \frac{t^{2\alpha}}{\Gamma(2\alpha+1)} \right]. \quad (9)$$

Considerando tres datos de deformación a tres tiempos distintos,  $\varepsilon_1 = \varepsilon(t_1)$ ,  $\varepsilon_2 = \varepsilon(t_2)$ ,  $\varepsilon_3 = \varepsilon(t_3)$  es posible determinar los parámetros del modelo, esto es, el orden de la derivada fraccionaria,  $r$  y  $k$ :

$$f(\alpha) = \frac{\varepsilon_2 t_1^\alpha - \varepsilon_1 t_2^\alpha}{\varepsilon_2 t_1^{2\alpha} - \varepsilon_1 t_2^{2\alpha}} - \frac{\varepsilon_3 t_1^\alpha - \varepsilon_1 t_3^\alpha}{\varepsilon_3 t_1^{2\alpha} - \varepsilon_1 t_3^{2\alpha}} = 0. \quad (10)$$

$$r = \frac{\Gamma(2\alpha + 1)}{\Gamma(\alpha + 1)} \frac{\varepsilon_3 t_1^\alpha - \varepsilon_1 t_3^\alpha}{\varepsilon_3 t_1^{2\alpha} - \varepsilon_1 t_3^{2\alpha}}$$

$$k = \frac{\varepsilon_1}{\frac{t_1^\alpha}{\Gamma(\alpha+1)} - r \frac{t_1^{2\alpha}}{\Gamma(2\alpha+1)}}$$

### Base de datos

W. Jiang et al. 2014, propusieron un modelo para medir la deformación del concreto a edades tempranas, esto debido a que el modelo presentado en su trabajo, se basaba en el grado de hidratación del concreto en edades tempranas.

Los datos que presentan estos autores se basan en pruebas con muestras cilíndricas, hechas de cemento Portland en edades de 1, 2, 3 y 7 días bajo esfuerzo uniaxial de compresión. La mezcla utilizada tiene escorias de alto horno y cenizas volantes, las cuales se usan para aumentar la durabilidad del concreto y reducir el costo de éste. Los datos de la tabla 1 pertenecen a sus experimentos para una edad de curado de 7 días a un esfuerzo constante  $\sigma_0 = 20 \text{ MPa}$ .

Tiempo (horas)	Deformación experimental (mm/mm)
50	0.00103
100	0.00115
150	0.00118
200	0.0012
250	0.00121
300	0.001225
400	0.00124
500	0.001245
600	0.00125
672	0.001255

Tabla 1. Datos de Deformación contra tiempo en una prueba uniaxial con carga constante  $\sigma_0 = 20 \text{ MPa}$ .

Para la obtención de los parámetros  $\alpha$ ,  $r$  y  $k$  se utilizaron los datos de tiempos  $t_1 = 50$ ,  $t_2 = 250$  y  $t_3 = 600$  con sus respectivas deformaciones de la tabla 1. Para resolver la ecuación (10) y así obtener del grado de la derivada fraccionaria,  $\alpha$ , se utilizan los métodos de bisección y de la secante, con un error absoluto  $< 0.000001$ . El valor aproximado obtenido es  $\alpha = 0.211621094$ . Una vez determinado dicho valor, éste se utilizó para la obtención de los valores  $r$  y  $k$ , obteniendo los siguientes resultados:  $r = 0.122364205$  y  $k = 0.000579301$ .

Con los valores de los parámetros obtenidos se calculan las deformaciones mediante (9), en los distintos tiempos de la base datos presentada en la tabla 1, obteniendo los resultados que se muestran en la tabla 2.

Tiempo (horas)	Deformación experimental	Modelo	Error relativo (%)
50	0.00103	0.0010297	0.028731343
100	0.00115	0.00111575	2.977976833
150	0.00118	0.00116089	1.619833466
200	0.0012	0.00118927	0.894132585
250	0.00121	0.0012086	0.116008906
300	0.001225	0.0012223	0.220772728
400	0.00124	0.00123937	0.05097226
500	0.001245	0.0012481	0.248915512
600	0.00125	0.00125181	0.145093459
672	0.001255	0.00125239	0.208129891

Tabla 2. Comparación de datos experimentales y calculados a partir del modelo basado en la derivada fraccionaria.

En la tabla 2, se hace uso del error relativo porcentual respecto al valor de deformación experimental. Los resultados de la tabla 2 se muestran en la figura 1.

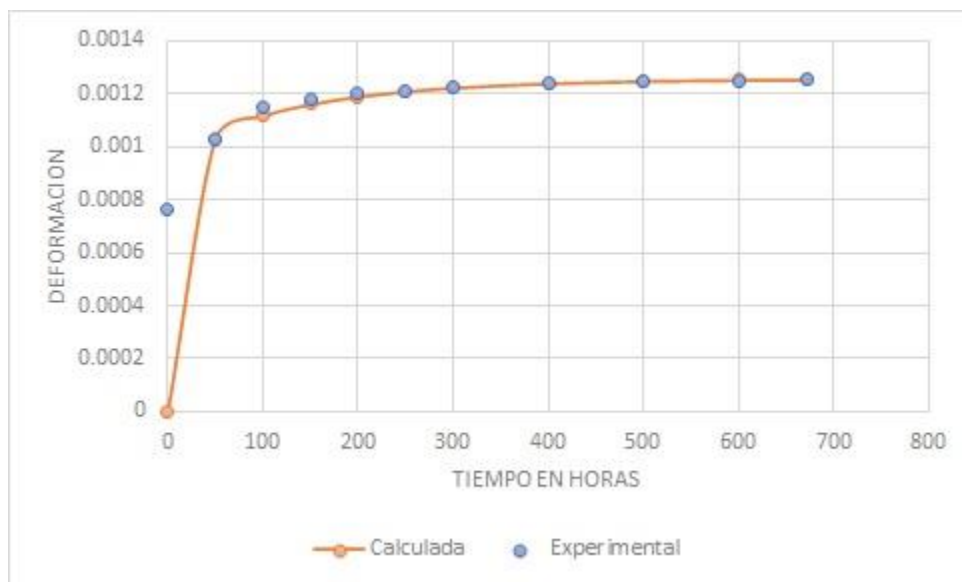


Figura 1. Valores deformación contra tiempo en el fenómeno fluencia del concreto.

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

En esta investigación se construye un modelo matemático que describe el fenómeno de fluencia en un tipo de concreto, basado en la derivada fraccionaria; esto es, el orden de la ecuación diferencial del modelo es de orden no entero, que resultó ser  $\alpha = 0.211621094$ . En este trabajo se muestran los resultados para las pruebas de siete días de curado.

#### Conclusiones

Los resultados de la investigación indican que el modelo matemático propuesto, basado en derivada fraccionaria se ajusta de manera satisfactoria a los datos experimentales, a diferencia de los modelos clásicos que analizan este tipo de fenómenos. La metodología empleada es eficiente en el análisis de la fluencia del concreto.

#### Recomendaciones

Los investigadores interesados en el área de viscoelasticidad pueden usar esta metodología para el estudio del comportamiento de otros materiales viscoelásticos, como son la dentina, el asfalto y otros tipos de polímeros, para los cuales no se conocen *a priori* las características elásticas o viscosas.

### Referencias bibliográficas

- Aleroev, T. S., Erokhin, S. B. "Identificación paramétrica del orden fraccionario en el modelo de Bagley-Torvik". *Matematicheskoe modelirovanie*, T. 30, no. 7, 2018 (en ruso).
- Bagley, R. L., Torvik, P. J. "A theoretical basis for the application of fractional calculus to viscoelasticity", *J. Rheolog.*, V. 27, no. 3, 1983.
- Erokhin, S. V., "Modelos de fluencia y relajación de materiales usando derivada fraccionaria", *Straitelnaya Mexanika inzinernix konstruksii i sooruzhenii*, no. 6, 2014 (en ruso).
- Gutierrez-Lamini, D. "Engineering viscoelasticity", Springer, New York, 2014.
- Hermann, R. "Fractional calculus. An Introduction for physicists", 2<sup>nd</sup> Edition, Word Scientific, Singapore, 2014.

Jiang, W., De Schutter, G., & Yuan, Y. "Degree of hydration based prediction of early age basic creep and creep recovery of blended concrete". *Cement and concrete composites*, 48, 83-90. Lakes, R. "Viscoelastic materials", Cambridge University Press, New York, 2009.

Menkovski, V. A., Satunov, V. T., "Propiedades nomográficas de la  $\exists$ -función en la descripción de viscoelasticidad lineal", *Diagnostika materialov*, T. 66, no. 2, 2000 (en ruso).

Podlubny, I. "Fractional differential equations", Academic Press, San Diego, 1999.

# Nivel de Calidad en el Servicio que Ofrecen los Egresados de la Universidad Tecnológica de Parral a sus Empleadores en la Ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua

Lic. César Librado Ramírez Juárez<sup>1</sup>  
M.A. Angie Cortés Ortiz<sup>2</sup>  
Dr. Marco Antonio Quiñonez Reyna<sup>3</sup>

**Resumen** --- En este artículo se presentan los resultados de investigación llevada a cabo en la ciudad de Hidalgo del Parral, Chihuahua, para conocer la percepción por parte de los empleadores acerca de la calidad de los egresados de la Universidad Tecnológica de Parral, de acuerdo a su labor desempeñada y los factores de actitudes, habilidades y conocimientos.

La población objeto de estudio, fueron los alumnos egresados en los años del 2015 al 2018, de las diferentes carreras, a los cuales se les visitó en su área de trabajo para encuestar a sus empleadores, y se trabajó con una muestra de 102 elementos. Obteniendo como resultado en general que el 49% se dice satisfecho en la calidad en el servicio del recién egresado. Se midieron factores como la calidad en el servicio del egresado, así como sus aptitudes, habilidades, creatividad, toma de decisiones, responsabilidad.

**Palabras clave**— Percepción, calidad, egresados, servicio.

## Introducción

El mercado laboral cada vez es más complicado para los recién egresados del nivel superior, quienes se enfrentan a nuevos retos de la oferta y la demanda para poder incursionar y competir con los demás aspirantes a un puesto de trabajo en cierta empresa. Existen niveles de satisfacción en los empleadores los cuales se toman en cuenta en los profesionistas al ingresar al mercado laboral, estas características valoradas por los empresarios en cuanto a su desempeño están relacionadas directamente con su carrera.

Este proyecto de tesis se presenta para evaluar a los alumnos que egresan de la Universidad Tecnológica de Parral, así mismo analizar la opinión del desempeño y la calidad del egresado con los empleadores que contratan a los alumnos egresados de la Universidad Tecnológica de Parral.

La relevancia de esta investigación consiste en la necesidad de evaluar fidedignamente el grado de satisfacción de los empresarios en relación con los empleados que son egresados de la Universidad Tecnológica de Parral para poder aplicar las estrategias necesarias para evaluar y así mismo atender las demandas de los empleadores para mejorar la educación de la institución educativa.

## Descripción del Método.

### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Esta es una investigación de tipo exploratoria ya que el objetivo ha sido poco estudiado o no ha sido abordado antes, es de tipo observacional, ya que solo se puede describir o medir el fenómeno estudiado, además de tipo prospectivo porque toda la información se recoge después de la planeación de la investigación, es transversal debido a que se mide una sola vez las variables involucradas sin evaluar la evolución de las mismas y de tipo descriptiva ya que el estudio se realiza en una sola población, por lo cual esta investigación corresponde a un grupo de individuos que tuvieron alguna experiencia en común o comparten una característica específica.

La investigación se centra en fuentes primarias, de las cuales se obtiene información por medio del contacto directo o indirecto con el sujeto de estudio.

Para la recopilación de los datos de los empleadores acerca de sus expectativas que son objeto de investigación se emplearon los instrumentos como la encuesta, orientada a indagar sobre la satisfacción del usuario del servicio con

<sup>1</sup> Lic. César Librado Ramírez Juárez es profesor de tiempo completo de la carrera de Licenciatura en Gestión de Negocios y Proyectos en la Universidad Tecnológica de Parral, Hidalgo del Parral, Chihuahua, México. [cramirez@utparral.edu.mx](mailto:cramirez@utparral.edu.mx).

<sup>2</sup> M.A Angie Cortes Ortiz es profesor del Tecnológico Nacional de México, campus Parral en Hidalgo del Parral, Chihuahua. [nt\\_c@hotmail.com](mailto:nt_c@hotmail.com)

<sup>3</sup> Dr. Marco Antonio Quiñonez Reyna es profesor del Tecnológico Nacional de México, campus Parral en Hidalgo del Parral, Chihuahua. [despmaqr@hotmail.com](mailto:despmaqr@hotmail.com)

respecto al desempeño profesional de los egresados, para lo cual fué necesario visitar cada una de las empresas en las que ofrecen servicios una vez habiendo obtenido la confiabilidad por medio del Alfa de Cronbach de un 96.7%.

### Referencias bibliográficas

Sin clientes, las empresas de servicio no tendrán una razón por la cual existir. Es necesario que toda empresa de servicio mida y defina, la satisfacción de servicio. Para la identificación de los problemas que se presentan o para la evaluación del avance de la empresa, es necesario esperar a la queja de los clientes ( (Rivas, 1996).

Según (Hoffman, 2002) las medidas de la satisfacción de los clientes se obtienen por medio de las medidas directas e indirectas. Las medidas indirectas consisten en evaluar la satisfacción y vigilar los registros de ventas, las utilidades y las quejas de los clientes. Las empresas que dependen exclusivamente de las medidas indirectas, adoptan un enfoque pasivo para determinar si las percepciones de los clientes están cumpliendo o no superando las expectativas. Las medidas directas; suelen ser obtenidas por medio de encuestas de la satisfacción de los clientes, sin embargo, las encuestas no son el estándar de una u otra empresa.

La mejora continua va ligada con la calidad, por lo que Deming define calidad como “un producto o servicio que tiene calidad si sirve de ayuda a alguien y disfruta de un mercado bueno y sostenido”. (Edwards, 1989).

De acuerdo con (Davila, 1995)), la importancia de la calidad se traduce como los beneficios obtenidos a partir de una mejor manera de hacer las cosas y buscar la satisfacción de los clientes, como pueden ser: la reducción de costos, presencia y permanencia en el mercado y la generación de empleos.

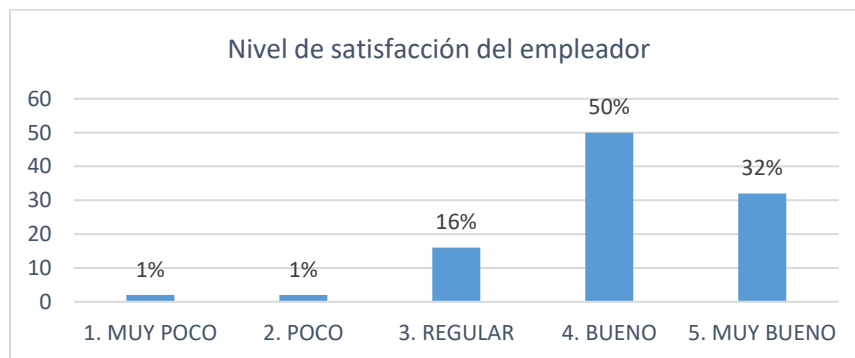
Si deseamos conocer en profundidad una situación educativa y extraer información fiable y válida para actuar sobre ella, es necesario iniciar una investigación. Actuando de esta forma, las innovaciones educativas que comencemos tendrán una planificación muy rigurosa y será posible anticipar aspectos que puedan afectar a la intervención y toma de decisiones. (Enrique Navarro Asencio, 2017)

### Comentarios finales

#### Resumen de resultados

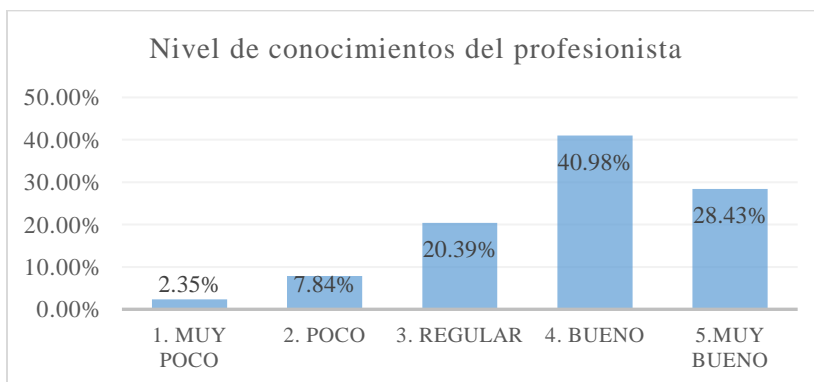
Como resultado obtenido en la investigación, se tiene que en general que el 49% de los empleadores se dice satisfecho en la calidad en el servicio del recién egresado, del total de los encuestados, el 41% de los empleadores considera como bueno el nivel de conocimiento de los egresados, el 42% considera el nivel de habilidades bueno, y el 42% considera el nivel de actitudes como bueno. Los resultados de la investigación incluyen el análisis estadístico de las respuestas de las encuestas, así como las gráficas y un resumen de todo lo investigado.

En cuanto al nivel de satisfacción del empleador que contrata a profesionistas egresados de la Universidad Tecnológica de Parral, se obtuvo como resultado que el 50% de los encuestados considera un nivel bueno de satisfacción y el 32% lo considera como muy bueno, por lo que solo el 1% considera muy poco o muy bajo nivel, esto quiere decir que si cumple con la calidad en el servicio que percibe el empleador como se muestra en la gráfica 1.



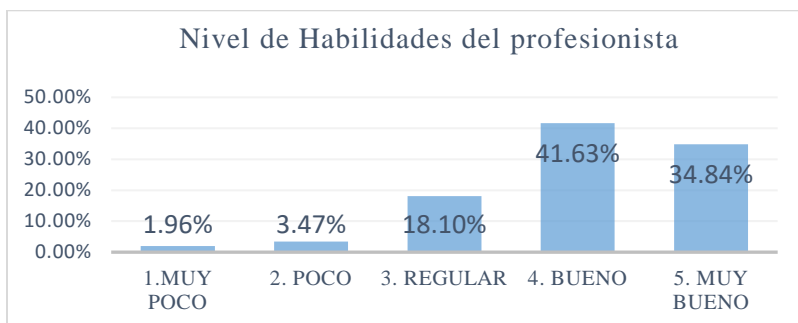
Gráfica 1: Nivel de satisfacción del empleador

El nivel de conocimientos que percibe el empleador del egresado de la Universidad Tecnológica de Parral, se presenta como se muestra en la gráfica 2, en donde el 28% considera un alto nivel o muy bueno, mientras que la mayoría con un 40.98% considera bueno y 20.39% como regular.



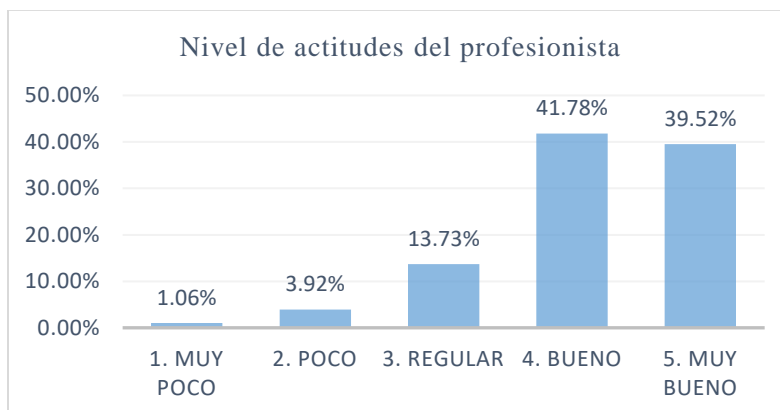
Grafica 2: Nivel de conocimientos del profesionista

En cuanto al nivel de habilidades para desempeñar su trabajo, el 41.63% de los empleadores percibe como buen nivel de habilidades, el 34.84% como muy bueno, en su mayoría, como se muestra en la gráfica 3.



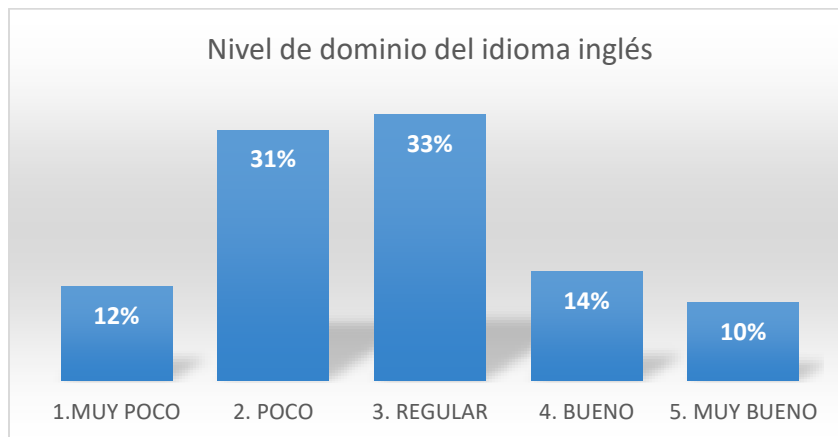
Grafica 3: Nivel de habilidades del profesionista.

La grafica 4 nos muestra los resultados de las encuestas realizadas al empleador en cuanto a cómo consideran la actitud de los egresados, el 39.52% considera muy buen nivel de actitud al momento de prestar el servicio al empleador, el 41.78% considera bueno y el 13.73% considera regular.



Grafica 4: Nivel de actitudes del profesionista

Una de las preguntas en las que se encontró área de oportunidad del egresado, es que la mayoría de los empleadores perciben el nivel de dominio del idioma inglés como bajo o muy poco con un (31%), regular (33%) el idioma inglés, y solo el 10% considera como muy bueno.



Grafica 5: Nivel de dominio del idioma inglés.

### Conclusiones

Se concluye que la mayoría de los empleadores que contratan los servicios de los profesionistas egresados de la Universidad Tecnológica de Parral, con base a los resultados analizados, perciben la calidad en el servicio de los egresados como buena, aunque se tiene un área de oportunidad en el dominio de inglés con el que cuentan los egresados. Además, se comprueba la hipótesis HI ya que en base a los resultados analizados la calidad en el servicio de los egresados influye para que el empleador perciba que está satisfecho con el nivel de calidad en el servicio prestado.

Finalmente, se puede concluir que la importancia de los resultados de esta investigación, deriva en que sirve para analizar los planes y programas de estudio para establecer parámetros para mejoras en los estudiantes de nuevo ingreso.

### Recomendaciones

- Actualizar las bases de datos para tener acceso o comunicación con los alumnos egresados y poder realizar investigaciones posteriores.
- Revisar los programas de estudio para la mejora continua especialmente en las materias de inglés ya que, de acuerdo a la investigación, el empleador no percibe mucha eficiencia.
- Revisar las áreas de oportunidad en las que el empleador no percibe suficiente calidad en el servicio para aplicar mejoras.
- Rediseñar los procesos educativos en busca de una mejora en la calidad del egresado

### Referencias

- Davila, C. C. (1995). *Administración para la calidad*. Mexico: Panorama.
- Edwards, D. W. (1989). *Calidad, productividad y competitividad a la salida de la crisis*. Madrid: Diaz de Santos.
- Enrique Navarro Asencio, E. J. (2017). *Fundamentos de la investigación e innovación educativa*. unir.
- Hoffman, K. D. (2002). *Marketing de servicios: conceptos, estrategias y casos*. CENGAGE LEARNING.
- Rivas, I. G. (1996). *Marketing digital*.



### Notas Biográficas

**El Lic. Cesar Librado Ramírez Juárez** estudiante de la maestría en Administración con especialidad en mercadotecnia del Tecnológico Nacional de México, Campus Parral, Chihuahua, México. [cramirez@utparral.edu.mx](mailto:cramirez@utparral.edu.mx). Catedrático de la Universidad Tecnológica de Parral.

**La M.A Angie Cortés Ortiz** es profesor del Tecnológico Nacional de México, campus Parral en Hidalgo del Parral, Chihuahua. [Int\\_c\\_c@hotmail.com](mailto:Int_c_c@hotmail.com)

**El Dr. Marco Antonio Quiñonez Reyna** es profesor del Tecnológico Nacional de México, campus Parral en Hidalgo del Parral, Chihuahua. [despmaqr@hotmail.com](mailto:despmaqr@hotmail.com)

### Apéndice

#### Preguntas de investigación:

1. ¿Como definen los empleadores la calidad al contratar un egresado de la Universidad Tecnológica de Parral?
2. ¿Qué aptitudes, habilidades, creatividad, toma de decisiones, responsabilidad, etc. desarrolla el egresado de la Universidad Tecnológica de Parral según el empleador?
3. ¿Cuál es la percepción que tienen los empleadores de los egresados de la Universidad Tecnológica de Parral?
4. ¿Es necesario cambiar la forma de aprendizaje del alumno para que egrese con mayor preparación para el trabajo?

# Uso de Materiales Didácticos para Favorecer la Estimulación Sensorial en Niños de Edad Preescolar

Carolina Elizabeth Ramírez Mendoza<sup>1</sup>, Dra. Luz Anita Gallardo Balderas<sup>2</sup>

**Resumen**—La estimulación sensorial es un tema poco conocido entre los docentes de educación preescolar, a pesar de ello es fundamental que en la infancia se proporcione la estimulación sensorial adecuada para mejorar, entre otros aspectos importantes de la vida diaria, el desarrollo cognitivo de los niños. El estudio se realizó en el Municipio de Santa Ana Maya, Michoacán; tiene un enfoque cualitativo bajo la modalidad de investigación acción. Su propósito fue analizar el impacto que tienen los materiales didácticos sensoriales en el trabajo cotidiano en el aula, al favorecer el desarrollo de nuevos aprendizajes propuestos en el plan y programas de educación preescolar vigentes en México. Se utilizaron nueve materiales didácticos enfocados en el área de pensamiento matemático en dos grupos de niños, arrojando resultados favorables con el uso adecuado de materiales didácticos sensoriales, mejorando su desarrollo cognitivo.

**Palabras clave**— Estimulación sensorial, preescolar, material didáctico, aprendizaje significativo.

## Introducción

Esta investigación se inicia a partir de la observación del trabajo realizado en distintos jardines de niños, que ejecutaban sistemáticamente las actividades en hojas de papel, haciendo planas de repetición, dejando de lado algunas herramientas básicas para los niños en edad preescolar, además de no considerar sus características y su desarrollo en pro de un aprendizaje significativo donde se minimicen las barreras que enfrentan los alumnos en diversos contextos.

Por ello en este estudio se diseñaron y se propuso trabajar con materiales didácticos sensoriales con el propósito de analizar el aprovechamiento y el impacto que estos tienen en su aprendizaje, en comparación con las formas de enseñanza tradicionales. Se realizó con un grupo de primero de preescolar en la comunidad de Santa Ana Maya, Michoacán, México.

También se intenta sensibilizar a los docentes sobre la necesidad de elaborar material didáctico adecuado para la edad o que realicen ajustes que incrementen su funcionalidad para cada alumno y, de esta forma obtener mejores resultados en el desarrollo sensorial y cognitivo de los niños. Para ello es indispensable que los docentes conozcan y realicen actividades adecuadas a la edad de sus alumnos considerando las características de los materiales didácticos sensoriales y los intereses de sus alumnos

## Antecedentes Teóricos

### *Integración sensorial*

La integración sensorial es un proceso neurológico que en el mejor de los casos las personas realizan de manera natural, automática e inconscientemente, aun así, Ayres (2006) menciona que este proceso es fundamental y es la base para el buen desarrollo motor, emocional, cognitivo y comunicativo en la vida de un niño.

Este proceso tiene como principal elemento al cerebro, que se encarga de recibir y clasificar toda la información que el cuerpo percibe a través de los sentidos. Cuando se realiza la integración sensorial el cerebro y el sistema nervioso central están trabajando adecuadamente para lograr que la persona tenga respuestas adaptativas, es decir, reaccione correctamente ante un estímulo que recibe del entorno donde está inmerso, esto ayuda a que el procesamiento favorezca la maduración, el desarrollo neurológico y el progreso eficaz del desempeño ocupacional.

Con los materiales utilizados en esta investigación se pretende que los niños consigan una mayor estimulación sensorial para lograr que el sistema nervioso central reciba información adecuada y el infante aprenda a responder a estos estímulos de manera apropiada.

Al desarrollar diferentes actividades didácticas que influyen en la estimulación sensorial y aparte sean significativas para ellos, se les proporcionarán herramientas para conectar el mundo que los rodea con sus procesos cognitivos. Por ello, en este trabajo se considera que los materiales didácticos juegan un papel muy importante, ya que son el medio que permite favorecer los estímulos que benefician el desarrollo cognitivo, el razonamiento, el lenguaje y la inteligencia.

<sup>1</sup>Carolina Elizabeth Ramírez Mendoza es Profesora de educación preescolar de la Secretaría de Educación Pública en Santa Ana Maya, Michoacán, México. [caroeliz2606@gmail.com](mailto:caroeliz2606@gmail.com) (autor corresponsal).

<sup>2</sup>La Dra. Luz Anita Gallardo Balderas es Profesora de la Universidad Nova Spania y de la Secretaría de Educación Pública en Morelia, Michoacán, México. [atinazul66@gmail.com](mailto:atinazul66@gmail.com)

### *Características de los niños en edad preescolar*

En el Plan y Programas de la Secretaría de Educación Pública (SEP, 2017) se menciona que en la edad preescolar los niños tienden a aprender más rápido que en cualquiera de las otras etapas de su vida, por todas las transformaciones que ocurren en el cerebro, durante este período desarrollan habilidades para pensar, hablar, aprender, y razonar, que en un futuro repercuten y tiene mucha relación con su comportamiento.

La teoría cognoscitiva de Piaget, habla sobre el procesamiento de la información, señalando que hay una respuesta interactiva en el desarrollo. Esta teoría estudia el proceso que llevan las funciones mentales, el cuerpo humano lo realiza para poder llegar a un aprendizaje significativo, a una nueva habilidad o conocimiento, en el cual el sistema nervioso central recibe toda esta información, la procesa y almacena para así crear nuevos aprendizajes.

Gutiérrez (2005) menciona que la cognición es un conjunto de habilidades del ser humano que están relacionadas con la forma en cómo se maneja el conocimiento, es decir, adquisición, organización, retención y uso de éste.

La memoria y la atención son las herramientas más importantes para que el desarrollo cognoscitivo se realice de una manera eficiente, se menciona que el desarrollo incluye dos tipos de cambios: cuantitativos, que se refieren a la llegada de nueva información, y cualitativos, que buscan mejorar o crear nuevas formas de almacenar los datos recibidos.

Todo este proceso de desarrollo, viene de los estímulos ambientales que ingresan por medio de los sentidos que son los canales sensoriales del cuerpo humano, así el sistema nervioso central presta atención a ellos y genera una memoria de estos estímulos que puede ser a corto y largo plazo.

### *Materiales didácticos*

Cuando se habla de material didáctico se refiere a todos los apoyos que usan los docentes durante sus clases. Se utilizan con el objetivo de facilitar, conducir, estimular, fomentar la adquisición de nuevos conceptos y de provocar mayor interés en los alumnos en su proceso de aprendizaje.

Según Anderson (2011) los materiales didácticos deben cumplir con tres aspectos muy importantes dentro de la educación:

1. El material utilizado en clase debe ser interesante, estimulante y motivante para el alumno.
2. Que sea un material que tome en cuenta la realidad externa.
3. Que el tema y el material que se utilice sea útil para el futuro.

Igualmente señala que los maestros deben conocer los intereses, habilidades y conocimientos de sus alumnos, sin exceder en que sean sumamente personalizados ya que también deben generar diferentes perspectivas y un reto a los estudiantes, por lo tanto, el docente al tener conocimiento de estos puntos, puede empezar a seleccionar los materiales didácticos que favorecerán a mayormente al grupo de estudiantes con el que está trabajando.

## **Descripción del método**

### *Justificación*

En muchos jardines de niños se ha dejado a un lado la estimulación sensorial dando prioridad a otro tipo de temas que el niño a esa edad aún no está preparado naturalmente para realizarlas, por lo que puede pasar que en el futuro refleje características como baja autoestima, dificultades para organizar, hablar, escribir, leer, así como problemas de coordinación o habilidades motoras, entre otros.

En 2006, durante una investigación, la terapeuta ocupacional Jane Ayres observó que un área de vital importancia como es la sensorial no era tan conocida y abordada como las áreas cognitivo, emocional y social.

Los niños en el preescolar aprenden jugando, experimentando, tocando, sintiendo. Es por eso que en este estudio se investigan los beneficios y la importancia del uso de materiales didácticos que fortalezcan el desarrollo de diferentes esquemas sensoriales, que faciliten la identificación de los diferentes estímulos que se producen en una situación, que poco a poco, de acuerdo a su maduración personal, su cerebro los organice y procese adecuadamente, dando así una mejor respuesta adaptativa.

Para desarrollar habilidades como hablar, leer y escribir, primero hay que estimular áreas que permitan la maduración de los sistemas sensoriales básicos del niño, no es conveniente saltarse pasos que esto puede traer consecuencias negativas en otras etapas de maduración de los niños, por haber forzado una habilidad para la cual todavía los infantes no estaban preparados.

Por lo tanto, con los resultados obtenidos con este estudio, se pretende mejorar la práctica docente en el nivel de preescolar, analizándola y reflexionándola, pretendiendo que los profesores consideren el valor de utilizar materiales didácticos adecuados a los intereses y necesidades de sus alumnos.

### *Objetivos de la investigación*

En este trabajo se diseñaron materiales didácticos económicos y accesibles para los jardines de niños que fortalezcan el desarrollo sensorial de los infantes, mejorando su desarrollo cognitivo, por ello se plantean varios objetivos.

### *Objetivo general*

Analizar el impacto que tiene el uso de materiales didácticos que favorezcan la estimulación sensorial de los alumnos acorde al currículo de los planes y programas vigentes.

### *Objetivos específicos*

1. Analizar las características que deben reunir los materiales didácticos para favorecer en niños de edad preescolar la estimulación sensorial acorde al modelo educativo 2017 de la SEP.
2. Realizar actividades para favorecer desarrollo del pensamiento matemático usando materiales didácticos sensoriales.
3. Describir el impacto que provoca el uso de los materiales didácticos sensoriales en el aprendizaje de las matemáticas en el grupo de 1° grado del jardín de niños Francisco Gabilondo Soler de Santa Ana Maya, Michoacán.

### *Enfoque del estudio*

El presente estudio tiene un enfoque cualitativo con una metodología de investigación acción, donde el investigador es parte del universo en estudio y tiene contacto directo con los profesores y alumnos. Además, se involucró de manera activa en el diseño y uso de materiales didácticos sensoriales utilizados en las sesiones de clase para fortalecer el pensamiento matemático de los alumnos. Esta metodología de investigación acción, se usa frecuentemente en el campo educativo ya que propone entender la enseñanza como un proceso investigativo que conduce al docente a un camino de reflexiones sistemáticas sobre su práctica con el fin de perfeccionar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

### *Universo y muestra*

Este trabajo se desarrolló en el jardín de niños Francisco Gabilondo Soler del municipio de Santa Ana Maya, Michoacán, donde laboran tres educadoras, y hay una inscripción de sesenta niños, de tres a seis años de edad. La muestra se integra a conveniencia, específicamente con los ocho niños del grupo de primer grado, con quienes se aplicaron los diferentes materiales didácticos y donde la educadora encargada pudo valorar la funcionalidad de estos materiales, con base al uso de la técnica de observación.

### *Descripción de los instrumentos*

Para la recolección de los datos cualitativos, en este estudio se usó un cuestionario sobre el aspecto de número y la técnica de la observación sistemática apoyada en registros escritos, fotografías y videos para evaluar los materiales didácticos sensoriales.

El instrumento para la evaluación del aprendizaje de los alumnos consta de una serie de preguntas sobre el aspecto de número: recitar la serie numérica, contar una cantidad de elementos y escribir la cantidad correspondiente, representar con dibujos una cantidad dada, entre otros. Se aplicó en dos momentos de la investigación, primero como diagnóstico de saberes previos de los niños participantes y después al final del estudio, para comparar los resultados.

La evaluación de los materiales didácticos sensoriales se hizo a través de un registro de observación donde se consideraron los criterios “psicológicos, de contenido, pedagógicos, técnicos, calidad y hechura”, que propone Muñoz (2012, p. 48). Este instrumento consta de dos apartados (materiales y actividad) con 13 ítems que arrojan datos para analizar el uso, utilidad y funcionalidad de los materiales didácticos dentro de una actividad específica, como por ejemplo, si el material genera que los niños busquen solución a problemas, si tiene estimulación sensorial, la calidad del material con el que fue hecho, es decir, si es resistente, duradero, seguro para que lo utilicen niños; además del interés que tuvieron los niños al participar en la actividad con dichos materiales, también permite dar al docente una retroalimentación rica y precisa que le permitirá tomar decisiones próximas de acuerdo al ámbito educativo.

### *Proceso de recolección de datos*

El trabajo se realizó con la participación del grupo de ocho niños de primero de preescolar, los cuales se dividieron al azar en dos equipos de cuatro integrantes cada uno (Equipo 1 y Equipo 2), El Equipo 1, estuvo

realizando las actividades seleccionadas con los materiales didácticos sensoriales y las actividades propuestas, en jornadas de 30 minutos después del horario de trabajo. Los otros cuatro niños del Equipo 2, solo participaban en la jornada de trabajo normal, evitando la mayoría de las ocasiones, exponerlos a actividades con materiales sensoriales.

Este instrumento de evaluación de los aprendizajes de los alumnos se aplicó en dos momentos del proceso de investigación: el primero fue al inicio, como una evaluación diagnóstica que permite identificar los conocimientos previos de los niños sobre el tema a investigar; el segundo momento fue al finalizar el estudio, se aplica el mismo instrumento para conocer si los alumnos tuvieron avances significativos sobre el tema abordado. Los resultados de ambos momentos, se compararon y analizaron para verificar si hubo algunos logros adicionales en los alumnos que estuvieron usando materiales sensoriales en horario extracurricular.

Así como también los materiales didácticos fueron evaluados, para poder conocer que tan útiles habían sido durante las actividades que realizaban los niños, para la sistematización de los datos del registro de observación de las nueve actividades aplicadas durante la investigación, se elaboró una tabla que muestra un concentrado de los resultados obtenidos en cada una, de manera que facilita la interpretación y visualización general de los datos obtenidos.

Morales (2012) hace referencia a que “los materiales didácticos ayudan en los procesos de enseñanza para que los aprendizajes sean significativos, y por otra parte para que los contenidos no sean tediosos, como en algunos casos parece, lo cual resulta ser más motivador” (p. 13); por lo tanto, la evaluación de los materiales dentro de cada actividad es importante para el docente, ya que así puede reflexionar y hacer mejoras en su práctica pedagógica.

### **Materiales didácticos propuestos**

Para el desarrollo de la investigación se seleccionaron nueve materiales didácticos, que se pusieron a prueba mediante una serie de actividades didácticas. Durante el proceso, se recolectaron datos, que permitieron observar su funcionalidad dentro del aula, qué tanto influye este material didáctico en la educación preescolar y en el desarrollo de diferentes habilidades cognitivas, respondiendo correctamente al entorno donde radican. Los nueve materiales seleccionados se describen enseguida.

*Cajón de arena.* Consta de una caja pequeña llena de arena, sal o algún material que los niños puedan manipular muy fácilmente. Cuando tienen su caja llena de alguno de estos materiales, se les pide a los niños que tracen números o alguna grafía, que previamente se les muestra para que ellos intenten copiar. Con la finalidad de facilitar la realización de los trazos, en algunas ocasiones se utilizaron tarjetas con números elaborados con limpiapiipas. Los alumnos pasaban su dedo por encima del limpiapiipas tratando de seguir el trazo, posteriormente lo repetían en su caja de arena.

*Teléfono gigante.* Consiste en un tapete en el cual están marcados los números con diferentes tipos de tela, enfatizando diferencias entre cada número con distintas texturas y colores. La participación de los alumnos en las actividades de esta estrategia requiere que se quiten los zapatos y si gustan también los calcetines. Primero pasa un niño y otro de ellos le va dictando algunos números (simulando que se va a marcar a un número de teléfono), el niño que está sobre el tapete, va saltando sobre los números que le va indicando su compañero.

*Creando un monstruo.* Es un juego donde los niños toman una tarjeta y van armando un monstruo con los materiales que tienen a la mano (plastilina, ojos móviles, palitos, orejas y dientes de fomi). Con ese material, algunas tarjetas que tienen instrucciones que los niños deben interpretar y con materiales palpables, los alumnos deben ir armando de acuerdo a las indicaciones. Las tarjetas tienen un número y un dibujo del material que necesitan, ellos tienen que reconocer el número escrito y tomar la cantidad que se pide de cada material e ir formando su monstruo.

*Números de abatelenguas.* Este material consta de una serie de tarjetas que tienen los números elaborados con abatelenguas. Los alumnos tienen que formar los números aparte, utilizando abatelenguas que tienen en un recipiente, además al terminar el número, deben representar la cantidad que representan con pompones.

*La pesca.* Este juego cuenta con unas cañas de pescar elaboradas con palitos de madera que tienen un estambre amarrado, que al final tiene un imán con el capturan y sacan los peces que están hechos con fomi de tres diferentes colores: amarillo, azul y rojo. En la boca de cada pez hay un clip y al acercar el imán de la caña, permite levantarlos. Los peces se esparcen en el piso y los niños se paran alrededor de ellos con sus cañas de pescar, cuando están listos comienzan la actividad. Cuando los peces se terminan, cada niño va a su lugar y cuenta cuántos peces logró capturar y los separa por colores, posteriormente en una hoja de papel registra su pesca, cuántos peces azules, cuántos amarillos y cuántos rojos.

*Números de tachuelas.* Este material consiste en una almohadilla de unicel forrada de tela de cualquier tipo y algunas tachuelas. Los niños ponen sobre la almohadilla una hoja donde están marcados los números y con las tachuelas deben ir siguiendo las líneas hasta formar esos números; cuando terminan mencionan cuáles números formaron con las tachuelas.

*Memoria sensorial.* A diferencia de los juegos de memoria tradicionales que son planas y lisas, esta memoria sensorial tiene texturas, y cuando los niños voltean las tarjetas, pueden tocarlas y sentirlas, al mismo tiempo que sienten la dirección del trazo de los números. Esto permite facilitar el conteo de colecciones porque la van sintiendo y contando uno a uno. Los alumnos participan por turnos, cada uno voltea dos tarjetas y verifica si coinciden, en una tarjeta debe estar el número y en otra la representación de la cantidad con figuras. Cada que voltean una tarjeta deben mencionar qué número salió.

*Globos numéricos.* Lo alumnos utilizan dos materiales: una plantilla de calcomanías con número de colores y una hoja blanca con dibujos de globos blancos y negros, dentro de cada globo hay puntitos representando cantidades del 1 al 6. Los niños deben contar los puntitos de cada globo y cuando saben cuántos son, pegan junto al globo la calcomanía con el número que corresponde.

*Tendedero de ropa.* El material utilizado consiste en ropa miniatura (vestidos, pantalones, playeras, bufandas, etc.), elaborada con fieltro de colores. Cada pieza de ropa tiene un número en el centro. Se pone un hilo simulando un tendedero los niños tienen la ropa sobre una caja y tienen que ir sacándola para colgarla de manera ordenada en el tendedero, atendiendo a la numeración. En este juego se pueden hacer dos equipos, va pasando niño por niño y van colgando una pieza de ropa, el equipo más rápido en ordenar correctamente las piezas es el que gana.

### Resultados

Los resultados obtenidos a través de la utilización de los nueve materiales seleccionados, reflejan que los niños avanzaron significativamente en la apropiación del concepto de número, en los principios de conteo, gracias a la estimulación sensorial que dichos materiales proporcionan.

Los materiales fueron seleccionados con detenimiento, de acuerdo a las características de los niños, tratando que estos realmente generaran un reto en sus aprendizajes, tanto en la parte académica como la estimulación sensorial. Por lo tanto, que el resultado fuera favorable en su mayoría, fue gracias a la cuidadosa planeación de todas las actividades a realizar en el aula de clases, seleccionando los materiales adecuados para fortalecer cada uno de los aprendizajes esperados en los niños.

Según el análisis de los datos recolectados, los materiales si cumplieron con la función principal para la cual fueron diseñados, que era trabajar la estimulación sensorial al mismo tiempo que se fortalecieran los aprendizajes esperados, es decir la parte académica que el Modelo Educativo 2017 propone.

Así mismo los materiales fueron apropiados para su edad, de calidad y seguros para trabajar con los alumnos. En uno de los materiales se usaban tachuelas, que tienen una punta filosa, que podría causar un accidente, pero previamente antes de entregar los materiales, se les explica a los niños cómo utilizarlos, las reglas que hay que seguir mientras se usa el material y qué puede pasar si no se respetan las reglas de la actividad y el material, lo que evitó sufrir algún accidente.

En ocasiones, había que hacer adecuaciones en el acomodo de grupo, sobre todo en los materiales que se usan por equipo, ya que los niños de 3 años quieren el material solo para ellos, pero de igual manera, previamente se les explican las reglas y poco a poco van entendiendo mejor la dinámica.

Los niños que participaron en las actividades no se sintieron presionados, ni obligados a realizar estos ejercicios adicionales, en ocasiones preguntaban si ese día se iban a quedar a trabajar un poco más que sus compañeros, ya que los materiales y las actividades que se utilizaban durante ese tiempo eran verdaderamente llamativas para ellos, no sentían como un trabajo u horario de clases extra, lo cual hizo que los aprendizajes fueran más significativos para ellos.

Además del avance que lograron los alumnos en el desarrollo de su pensamiento matemático, se logró observar que tenían más confianza en ellos mismos, más seguridad al realizar nuevas actividades o con un grado mayor de dificultad, así como también su motricidad fina era superior a las de sus compañeros de la misma edad, debido a la estimulación que proporcionaban de manera transversal.

### Conclusiones

Los logros obtenidos durante este estudio fue el avance significativo en la apropiación del concepto de número, en los principios de conteo, gracias a la estimulación sensorial con materiales didácticos, lo que lleva a concluir que la utilización constante de este tipo de materiales en actividades dentro del aula, redundarán en el fortalecimiento del pensamiento matemático de los alumnos.

Además, con este tipo de materiales, los niños se sienten motivados e importantes, al compartir momentos con sus mamás y sentir el apoyo o reconocimiento de su familia mientras están aprendiendo algo nuevo.

Por otra parte, se llegó a la conclusión de que debe de existir un equilibrio en el uso de estrategias de escuela tradicional y los nuevos métodos, ya que a los niños también les sirve escribir en una hoja, hacer repeticiones, pero más que nada es la forma en la que el docente utiliza las estrategias y herramientas lo que hace las

diferencia, por lo que el maestro debe tomar conciencia de que su planeación didáctica debe ser adecuada y motivante para la edad de sus alumnos. Las actividades anotadas en la planeación didáctica no deben generar estrés ni aburrimiento en los niños, más bien, deben despertar las ganas por mejorar y seguir superándose, sin necesidad de que lleguen a la frustración de llenar planas.

Los materiales sensoriales que se utilizaron durante estas actividades fueron económicos, hicieron partícipes a los padres de familia, enseñándolos a crear materiales didácticos para sus hijos sin necesidad de gastar mucho usando materiales reciclables.

Las actividades que favorecen la estimulación sensorial, ayudan al niño en sus procesos cognitivos, pero además lo divierten, lo motivan y lo estimulan a participar dentro de ellas, a resolver problemas sencillos y cada vez con mayor grado de dificultad.

### *Recomendaciones*

Se sugiera a los docentes reflexionar sobre su práctica pedagógica personal, hacer ajustes para mejorar las sesiones de clase, fortalecer la observación de los avances de cada alumno, pero sobre todo en las dificultades y necesidades de cada uno de ellos, y así ofrecer mejores recursos (de tipo sensorial) y adaptar las actividades de acuerdo a sus necesidades.

### **Referencias**

Anderson, P. (2011). La relevancia del material didáctico dentro del aula. (Tesina. Universidad de Dalarna, Suecia). <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:519175/FULLTEXT01.pdf>

Ayres, A. J. (2006). La integración sensorial y el niño. México: Trillas.

Gutiérrez, F. (2005). Teorías del desarrollo Cognitivo. Madrid, España: Mc Graw Hill

Muñoz, P. A. M. (2012). Elaboración de material didáctico. 1ª Ed. México: Red Tercer Milenio.

SEP (2017) Aprendizajes clave para la educación integral, México: Autor.

# Desempeño Térmico-Hidráulico de Colector Solar de Placa Plana Trapezoidal Mediante la Dinámica de Fluidos Computacional

José de Jesús Ramírez Minguela<sup>1</sup>, Alejandro Daniel Ramírez Minguela<sup>2</sup>, Jorge Arturo Alfaro Ayala<sup>1</sup>, Jesús Isaac Minchaca Mojica<sup>1</sup>, Tzayam Pérez Segura<sup>1</sup>, Carlos Enrique Alvarado Rodríguez<sup>1</sup>

**Resumen**— En este trabajo se analizó el desempeño térmico e hidráulico de un colector solar de placa plana trapezoidal mediante la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD). El modelo toma en cuenta los principales fenómenos de transporte que se llevan a cabo en el interior de este tipo de dispositivos, además de considerar la geometría completa en tres dimensiones del colector solar. El análisis se realizó considerando la irradiación promedio anual que prevalece en la ciudad de Guanajuato, Guanajuato, México. Además, se consideró la variación del flujo volumétrico para obtener el efecto en la temperatura de salida, y la caída de presión. Los resultados muestran mayores temperaturas de salida a bajos flujos volumétricos y bajas caídas de presión. Por otra parte, conforme aumenta el flujo volumétrico, el aumento de temperatura es cada vez menor, sin embargo, las caídas de presión aumentan considerablemente. Finalmente se muestran distribuciones de temperatura, velocidad y presión.

**Palabras clave**— CFD, colector solar, trapezoidal, desempeño térmico.

## Introducción

Los sistemas solares térmicos son conocidos desde hace más de 50 años en la producción de energía térmica para suministrar agua caliente sanitaria, siendo estos capaces de remplazar total o parcialmente los combustibles fósiles para tal efecto. Se han desarrollado varios tipos de colectores solares dependiendo de la aplicación, para aplicaciones donde el objetivo es calentar agua, destacan los colectores solares de placa plana y los colectores solares de tubos evacuados (Kalogirou 2014 y Kalogirou 2004). Los colectores solares de tubos evacuados consisten en tubos individuales conectados a un cabezal. Para reducir las pérdidas de calor de los tubos portadores de agua por convección al aire ambiente, cada tubo individual es evacuado. Por otra parte, la mayoría de los colectores solares de placa plana tienen en su construcción dos tubos cabezales horizontales, uno en la parte superior y otro en la parte inferior, además de varios tubos conectados entre estos cabezales, llamados tubos de subida. Los tubos y la placa de absorción son generalmente de cobre debido a que es uno de los mejores conductores térmicos. Otro material generalmente usado es el aluminio, pero no presenta la conductividad similar a la del cobre. Para reducir las pérdidas por radiación y convección se utiliza una cubierta transparente que protege al absorbedor, mientras que las pérdidas por conducción se limitan mediante el uso de aislamiento térmico eficiente de la carcasa del colector. El material aislante debe ser resistente a la intemperie, ignífugo, duradero, fuerte y sellado contra la intrusión de humedad. Generalmente es poliuretano libre de CFC (PUF). El uso de PUF permite un mejor desempeño con menores pérdidas de calor. Además el uso de PU rígido permite una eficiencia muy efectiva. (Alghoul et al., 2005). El tipo de vidrio utilizado en los colectores de placa plana es casi siempre vidrio templado con bajo contenido de hierro. Al estar templado, el vidrio puede soportar granizo significativo sin romperse, que es una de las razones por las que los colectores de placa plana se consideran el tipo de colector más duradero. Este tipo de colector solar se caracteriza por un rendimiento confiable, bajo costo, bajo mantenimiento y fácil instalación e integración con edificios (Tang et al. 2010).

Tradicionalmente, las construcciones que integran sistemas solares térmicos utilizan colectores solares térmicos de placa plana instalados en las terrazas y techos, debido a que son los lugares donde son menos visibles y no interfieren con los diseños arquitectónicos tradicionales. Este tipo de colectores solares principalmente producen agua caliente sanitaria y actualmente se han realizado muchos esfuerzos para incrementar su eficiencia y aceptación en el mercado (Raisul et al. 2013).

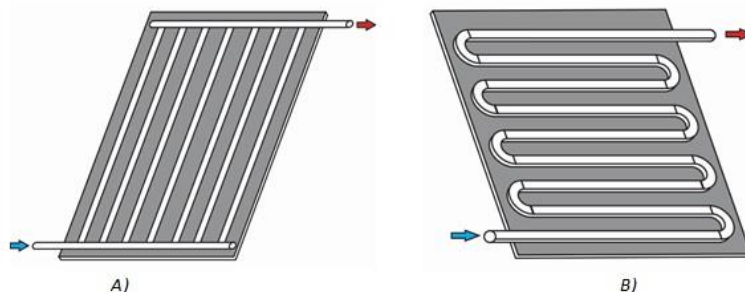
Los colectores solares presentan muchas geometrías distintas con forme son estudiados. Las geometrías más comunes son de tubos paralelos y tipo serpentín (Figura 1). Los colectores de tubos paralelos cuentan con dos

<sup>1</sup>José de Jesús Ramírez Minguela, Jorge Arturo Alfaro Ayala, Jesús Isaac Minchaca Mojica, Tzayam Pérez Segura, Carlos Enrique Alvarado Rodríguez, son profesores de la Universidad de Guanajuato-División de Ciencias Naturales y Exactas, Campus Guanajuato, Col. Noria Alta s/n, C.P. 36050 Guanajuato, Guanajuato, México, [jjd.ramirezminguela@ugto.mx](mailto:jjd.ramirezminguela@ugto.mx), [ja.alfaroayala@ugto.mx](mailto:ja.alfaroayala@ugto.mx), [jminchaca@ugto.mx](mailto:jminchaca@ugto.mx), [tzayam@gmail.com](mailto:tzayam@gmail.com), [icarlosug@gmail.com](mailto:icarlosug@gmail.com).

<sup>2</sup>Alejandro Daniel Ramírez Minguela es estudiante de la Lic. en Ingeniería Química de la Universidad de Guanajuato-División de Ciencias Naturales y Exactas, Campus Guanajuato, Col. Noria Alta s/n, C.P. 36050 Guanajuato, Guanajuato, México, [ad.ramirezminguela@ugto.mx](mailto:ad.ramirezminguela@ugto.mx).



cabezales (manifold), uno superior y otro inferior. En cada cabezal se conectan los diferentes tubos en paralelo. Una de las caras de los cabezales funciona como entrada de fluido mientras que otra cara del otro manifold funciona como salida. La caída de presión es mucho menor en este colector. Los colectores de tipo serpentín son colectores más sencillos para su elaboración y operación. La desventaja de estos colectores es su mayor caída de presión debido a los codos de retorno que se encuentran en la tubería. (Parás-Hernández, 2011).

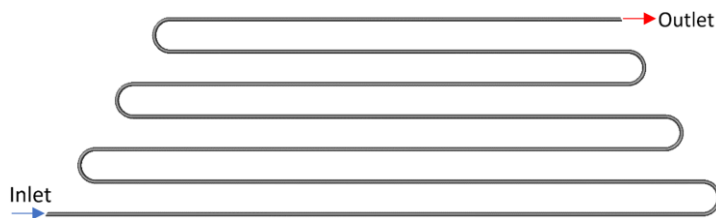


**Figura 1. Tipologías de colectores solares.**

En este trabajo se analizó el desempeño térmico e hidráulico de un colector solar de placa plana, considerando un colector tipo serpentín con geometría trapecoidal. El estudio se realizó mediante la dinámica de fluidos computacional con la ayuda del software ANSYS-FLUENT®. El modelo toma en cuenta los principales fenómenos de transporte que se llevan a cabo en el interior de este tipo de dispositivos. Finalmente, se consideró la variación del flujo volumétrico (1 l/min a 9 l/min), así como la irradiación promedio anual disponible (9.4 kWh/m<sup>2</sup>day) en la ciudad de Guanajuato, Guanajuato, México.

### Descripción de la geometría

El presente trabajo analiza un colector solar de placa plana de forma de trapecio isósceles tal como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2. Geometría del colector solar de placa plana trapecoidal.**

La base mayor  $B = 2.7$  m, la base menor  $b = 1.8$  m y la altura  $h = 0.77$  m, el diámetro de los tubos es de 0.016 m y el número de pasos es de 7, considerando una separación entre tubos de 0.11 m. Cabe señalar que la geometría se basa principalmente en el análisis realizado por Visa I. et al. 2015.

### Ecuaciones de gobierno

El modelo consiste en una serie de ecuaciones parciales que describen los fenómenos presentes en el interior del colector solar de placa plana trapecoidal.

Se realizaron las siguientes suposiciones: Condiciones de estado estable, fluido Newtoniano, flujo incompresible, propiedades físicas y de transporte constantes excepto la densidad, la cual fue calculada mediante la aproximación de Boussinesq.

Los campos de velocidad y presión fueron determinados mediante el uso de las leyes de conservación de momento y masa.

$$\nabla \cdot \rho \vec{V} = 0 \tag{1}$$

$$\rho(\vec{V} \cdot \nabla)\vec{V} = -\nabla p + \mu \nabla^2 \vec{V} \quad (2)$$

Para el flujo turbulento se consideró el modelo estándar k-ε (Launder and Spalding 1972). La ecuación de gobierno para obtener la distribución de temperatura fue definida como:

$$\rho c \left( u_x \frac{\partial T}{\partial x} + u_y \frac{\partial T}{\partial y} + u_z \frac{\partial T}{\partial z} \right) = k \left( \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial z^2} \right) \quad (3)$$

Finalmente, la aproximación de Boussinesq fue utilizada para considerar los efectos boyantes, la cual se expresa en términos del coeficiente volumétrico de expansión térmica  $\beta$  y la temperatura T, y se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\rho_\infty - \rho = \rho \beta (T - T_\infty) \quad (4)$$

### Condiciones de frontera

Se considero como fluido de trabajo agua. Se colocó el flujo volumétrico a la entrada y la presión de salida a la salida del agua. El flujo volumétrico se varió de 1 l/min hasta 9 l/min. Se considero un flujo de calor útil en las paredes del colector de placa plana (Alwana et al. 2021). Finalmente, se consideró la irradiación promedio anual disponible (9.4 kWh/m<sup>2</sup>day) en la ciudad de Guanajuato, Guanajuato, México.

### Aproximación numérica

La simulación numérica fue realizada mediante el software ANSYS-FLUENT®. El flujo del fluido y la ecuación de energía fueron resueltas utilizando el algoritmo SIMPLE para obtener las distribuciones de velocidad y temperatura. Los residuales para todas las variables fueron monitoreados y la solución se consideró que convergía al obtener residuales menores a 10<sup>-6</sup>. La malla de la geometría considerada fue refinada hasta obtener un total de 2,352,825 con la finalidad de obtener resultados que no dependieran de esta.

### Resultados

Como se observa en la Figura 3 la temperatura a la salida del colector solar de placa plana trapezoidal es mayor a bajos flujos volumétricos, alcanzando hasta 324 K a un flujo volumétrico de 1 l/min. Como puede observarse, la temperatura de salida disminuye conforme aumenta el flujo volumétrico. Se puede notar también que el aumento de temperatura comienza a ser muy pequeño a flujos volumétricos mayores a 4.0 l/min. Por lo que es conveniente observar el comportamiento de la caída de presión.

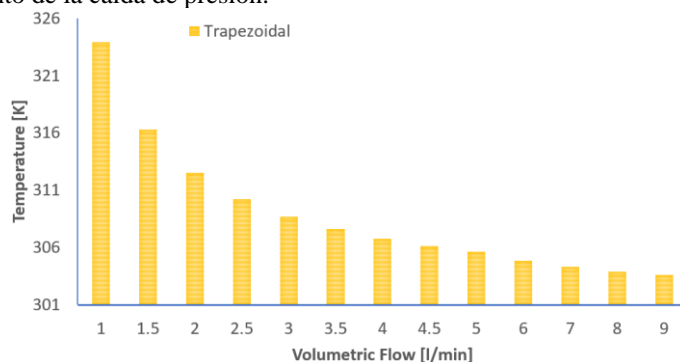
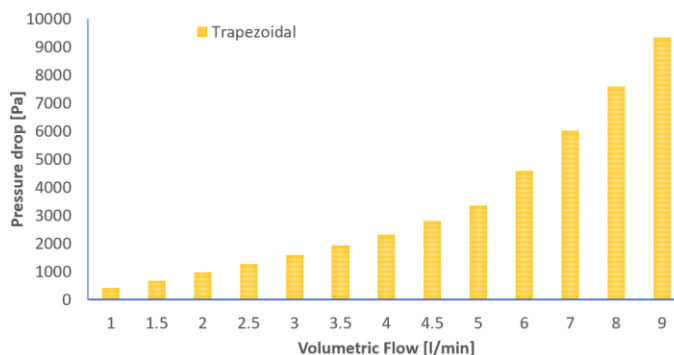


Figura 3. Temperaturas obtenidas a diferentes flujos volumétricos.

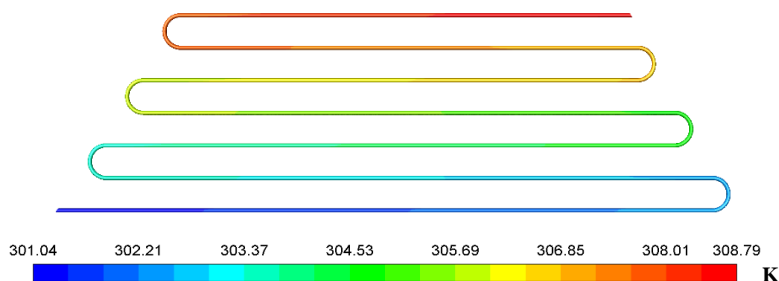
El comportamiento de la caída de presión conforme aumenta el flujo volumétrico puede observarse en la Figura 4. Como era de esperarse, conforme aumenta el flujo volumétrico la caída de presión aumenta considerablemente en este tipo de colectores solares de placa plana, particularmente el de serpentín con geometría trapezoidal considerada en

este trabajo. La caída de presión obtenida a 4 l/min es de 2,300 Pa, mientras que a un flujo volumétrico de 9 l/min es mayor en aproximadamente 400 %.



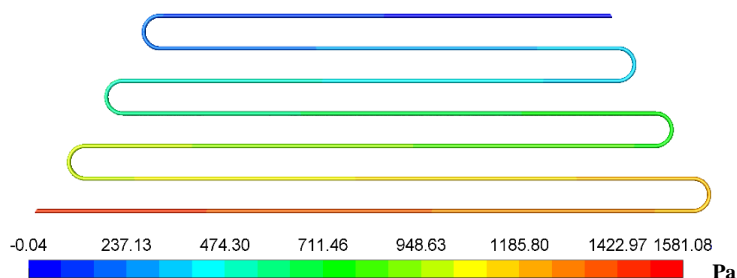
**Figura 4. Caídas de presión obtenidas a diferentes flujos volumétricos.**

La distribución de temperatura en el interior del colector solar de placa plana trapezoidal se puede observar en la Figura 5 considerando un flujo volumétrico de 3 l/min. La temperatura en este tipo de colector se incrementa conforme el fluido pasa a través del tubo que conforma el colector, por lo que, la temperatura más alta en este tipo de colectores se encuentra a la salida del colector y corresponde a un valor de 308.79 K. Por otra parte, la temperatura mínima corresponde a la temperatura de entrada del agua (301 K).



**Figura 5. Distribución de temperatura a un flujo volumétrico de 3.0 l/min.**

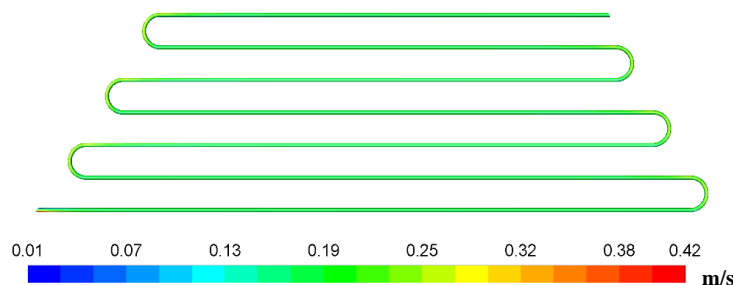
En la Figura 6 se muestra la distribución de presiones que se presentan en el interior de este tipo de colectores de placa plana. Como puede observarse la caída de presión se debe principalmente a la dificultad del flujo del fluido a fluir conforme pasa a través del tubo, además de las vueltas en “U” que experimenta el fluido conforme fluye desde la entrada hasta la salida del colector solar de placa plana trapezoidal. Por otra parte, se puede observar que la máxima presión se encuentra en la entrada del colector solar de placa plana trapezoidal, donde se tiene una presión aproximadamente de 1,581 Pa.



**Figura 6. Distribución de Presiones a un flujo volumétrico de 3.0 l/min.**

Por último, se muestra en la Figura 7 la distribución de velocidades dentro de la tubería. Como puede observarse, la velocidad dentro del colector solar de placa plana trapezoidal es prácticamente constante, esto es debido

principalmente a que se mantiene un flujo volumétrico constante de 3.0 l/min así como una sección transversal constante.



**Figura 7. Distribución de Velocidades a un flujo volumétrico de 3.0 l/min.**

### Conclusiones

En el estudio se consideró el desempeño térmico e hidráulico de un colector solar de placa plana con una configuración geométrica isósceles trapezoidal. El análisis se llevó a cabo mediante la dinámica de fluidos computacional, concluyéndose lo siguiente: el colector solar a bajos flujos volumétricos es capaz de lograr temperaturas de salida altas, por ejemplo, a un flujo volumétrico de 1 l/min, el colector solar alcanzó una temperatura de salida de hasta 324 K con una caída de presión de 413 Pa. Por otra parte, a flujos volumétricos altos la temperatura de salida presenta pequeños incrementos en comparación a la temperatura que se obtiene a bajos flujos volumétricos. Por ejemplo, a un flujo volumétrico de 9 l/min, la temperatura de salida obtenida es de 303.5 K (aproximadamente 2 grados por encima de la temperatura del agua de entrada), y se tiene una caída de presión de hasta 9,332 Pa. La cuál es considerablemente mayor que la obtenida a un flujo volumétrico de 1 l/min. Finalmente, sería conveniente analizar las diferencias a las mismas condiciones de operación entre un colector de tubos en paralelo y el colector solar analizado en el presente trabajo.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Ciencia Y Tecnología CONACYT, México, por el apoyo económico recibido mediante el "Proyecto Apoyado por el Fondo Sectorial de Investigación para la Educación", I1200/169/2019 MOD.ORD./38/2019 "FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN PARA LA EDUCACIÓN" CB2017-2018 GENERAL A1-S-9539.

### Referencias

- Alghoul, M.A., Sulaiman, M.Y., Azmi, B.Z. & Waha, M.A. "Review of Materials for solar thermal collectors". *Anti-Corrosion Methods and Materials*, Vol. 54, No. 4, 199 - 206.
- Alwana N. T., S.E. Shcheklein, O. M. Ali, Experimental analysis of thermal performance for flat plate solar water collector in the climate conditions of Yekaterinburg, Russia, *Materials Today: Proceedings*, 2021.
- Kalogirou S.A., Chapter 3-solar energy collectors, in: Soteris A. Kalogirou (Ed.), *Solar Energy Engineering*, second ed. Academic Press, Boston, 2014, pp. 125-220.
- Kalogirou S.A., *Solar thermal collectors and applications*, *Prog. Energy Combust. Sci.* 30 (3) (2004)
- Lauder B. E. and Spalding D. B., *Lectures in Mathematical Models of Turbulence*, Academic Press, London, England, 1972.
- Parás-Hernández, F. U. "Coletores solares de placa plana: Análisis y métodos de prueba". Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Monterrey, N.L., México
- Raisul Islam M., K. Sumathy, S.U. Khan, Solar wáter heating systems and their market trends, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 17 (2013) 1-25.
- Tang R., Y. Cheng, M. Wu, Z. Li, Y. Yu, Experimental and modeling studies on thermosiphon domestic solar water heaters with flat-plate collectors at clear nights, *Energy Convers. Manag.*, 51 (2010), pp. 2548-2556.

Visa Ion, Anca Duta, Mihai Comsit, Macedon Moldovan, Daniela Ciobanu, Radu Saulescu, Bogdan Burduhos, Design and experimental optimisation of a novel flat plate solar termal collector with trapezoidal shape for facades integration, Applied Thermal Engineering 90 (2015) 432-443.

# Modelo de Competitividad del Suelo Basado en Planificación del Territorio, como Base para el Desarrollo Sustentable en el Municipio de Autlán de Navarro, Jalisco, México

Dr. José Manuel Ramírez Romero<sup>1</sup>, Dr. Rubén Darío Guevara Gutierrez<sup>1</sup>, M. en C. José Luis Olguín<sup>1</sup>, Dr. Oscar Raúl Mancilla Villa y Raquel Álvarez Rodríguez<sup>1</sup>

**Resumen**-Bajo el estudio de geografía del paisaje y un enfoque de vocación del suelo, se utilizaron variables del medio físico y natural, y un análisis geomorfológico ambiental, se clasifican variables de: *pendientes; edafología; geología; vegetación y climas*, integrando unidades de índices geomorfológicos. La interpretación es holístico-territorial. Ésta investigación se centra en aportar resultados para la Ordenación Ecológica Territorial (OET), las actividades del uso del suelo rebasan la frontera de vocación. Según Ramírez et al. (2019). Dice que el municipio, existen *deforestaciones en bosques con una tasa .049% (507.79 Ha); de .339% en selvas (3251.04 Ha), y un crecimiento de 1.169%, de la agricultura de riego (4, 402.30 Ha), un crecimiento de zonas urbanas de 2.708% (936.579 Ha), disminuyendo las tierras agrícolas*. No existe una planificación urbana y por ende de un OET. Se produce un mapa de “Usos recomendados del suelo al 2030”. Concluimos que “*Los ecosistemas fueron ordenados de una forma natural, éstos han sido alterados por los humanos en un 87%, en ese sentido si queremos reordenar la tierra, primero debemos ordenar la forma de pensar de sus habitantes*”.

**Palabras clave**— **Palabras clave:** Cambios de uso del suelo, SIG, Modelo de Vocación del Suelo.

## Introducción

La Planeación Territorial (PT), el Ordenamiento Ecológico Territorial (OET), y las Manifestaciones de Impacto Ambiental (MIA), son instrumentos de planificación territorial, los países europeos, como España, Francia, Inglaterra iniciaron con la creación de la Estrategia del Territorio Europeo (ETE), es ahí, donde se construyeron las bases de la OET, para todo el mundo. Estos países como, actualizaron los contenidos y las propuestas de planificación con una base ecológica realizadas a finales de los años setenta del siglo XX. Sin embargo, la planificación del medio físico, debe ser acorde con el desarrollo sustentable.

La PT, a través de los OET, en México y para América Latina, son nuevos, los países como Colombia y Bolivia, fueron iniciadores de ésta corriente de PT, en México, su incorporación fue a iniciada por la Secretaria de Desarrollo (SEDESOL), en el año 2000, fecha en que plantea buscar el desarrollo económico acorde con el manejo de los recursos naturales. El presente trabajo establece una metodología de ordenamiento del territorio con base en las capacidades y fortalezas del mismo territorio, tiene como iniciativa mostrar que a través de la caracterización del medio físico, la obtención de áreas homogéneas que contienen la vocación del suelo, utilizando las variables de (Edafología, geología, relieve, climas y vegetación del Uso del suelos de diferentes fechas “1971 y 2018”), como bases para realizar una metodología de OET, y que sirven para evaluar el estado que guarda el medio físico y biótico, y con ello, zonificar áreas homogéneas con diferentes capacidades, contemplando las personalidades jurídicas del terreno: Pequeños propietarios; ejidatarios y Comunidades Indígenas, es decir sus capacidades naturales (desarrollo endógeno).

## Justificación

Día con día, existe mayor degradación de los recursos naturales (forestales, agua, suelo, entre otros), debido a su manejo inapropiado, o por falta de un conocimiento técnico, científico de una Planificación Territorial Estratégica (PTE), que desfavorece el desarrollo sustentable del municipio de Autlán de Navarro, Jalisco. El aumento de la agricultura tecnificada y la ampliación de la frontera agrícola, han ocasionado pérdida de la frontera forestal, principalmente a la Selva baja caducifolia (FSb(c)), afectando la fauna y flora nativa, provocando la fragmentación del uso del suelo (Figura 1). No existen diagnósticos claros de forma sistematizada y homogénea indiquen la riqueza de los recursos naturales con que cuenta el municipio de Autlán de Navarro con enfoque de (ventaja competitiva), que sean útiles a diferentes órganos de gobierno y que orienten las actividades productivas a corto, mediano y largo plazo

<sup>1</sup> Profesores investigadores del Departamento de Ecología y Recursos Naturales-Imecbio. Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: [jmromero@cucsur.udg.mx](mailto:jmromero@cucsur.udg.mx); [olguin@cucsur.udg.mx](mailto:olguin@cucsur.udg.mx) (Autor-corresponsal); [rguevara@cucsur.udg.mx](mailto:rguevara@cucsur.udg.mx)

**Objetivo general:** Realizar una caracterización del medio físico del suelo, a través de unificar áreas de índices geomorfológicos, para observar la relación que existe en el cambio de uso del suelo dentro del municipio de Autlán, mismos que servirán de base para la recomendación de un Ordenamiento Ecológico Territorial.

**Objetivos específicos**

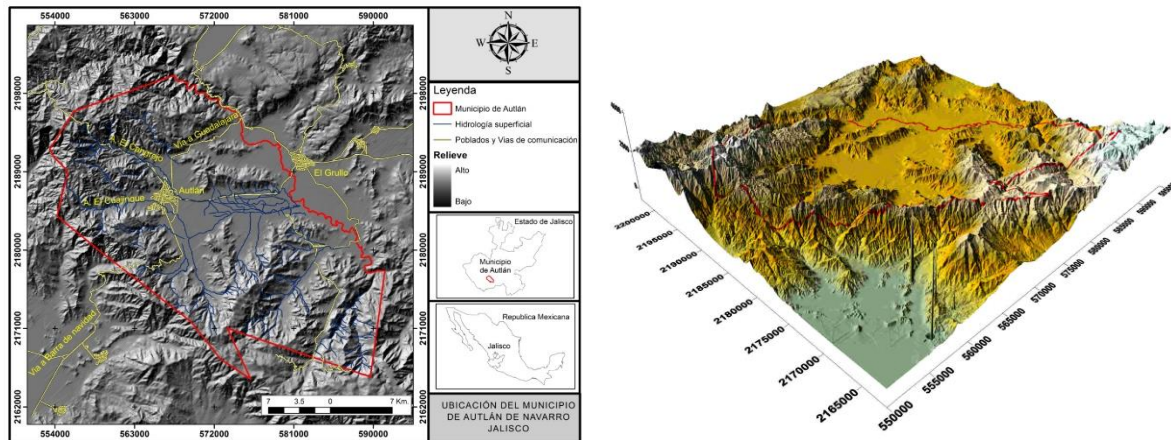
1. Zonificar el municipio de Autlán de Navarro en función de la vocación del suelo considerando el análisis de las variables del medio físico bajo el enfoque integral (Geosistémico y Fenosistémico).
2. Conocer las tendencias y cambios de uso del suelo con base a los sistemas sectoriales.
3. Generar un modelo de planificación estratégica a nivel municipal basado en el Ordenamiento del Territorio y considerando la vocación del suelo que bajo el enfoque integral coadyuve en las políticas municipales y estatales procurando el desarrollo endógeno que propicie la sustentabilidad del territorio en consideración de sus ventajas competitivas.



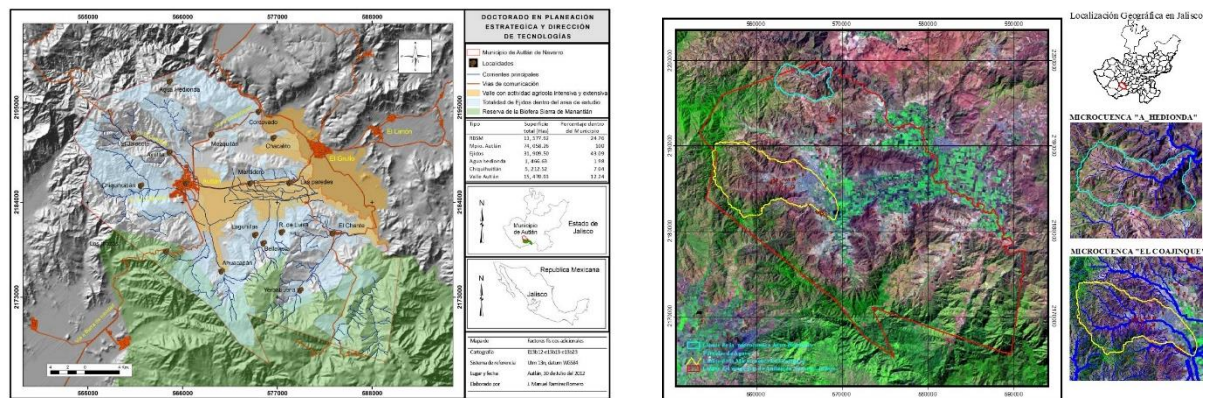
*Figura 1. Paisajes fragmentados en la parte alta del Cerro San Francisco, en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco.*

**Metodología.** El municipio de Autlán de Navarro, se localiza al sur del estado de Jalisco, entre las coordenadas extremas de 19°34'30'' a los 19°53'45'' latitud norte, y -104°07'00'' a 104°27'35'' longitud oeste, y una altitud de 920 metros sobre el nivel del mar. Colinda al Norte con los municipios de Ayutla y Unión de Tula; al Sur, con Cuautitlán de García Barragán; al Oriente con Tuxcacuesco y El Grullo y al Poniente con Villa Purificación y Casimiro Castillo, cuenta con una superficie de 74, 058.60 hectáreas (Figura 2). El área de estudio, se caracteriza por presentar 3 geoformas principales: Al SE, la Sierra de Manantlán, al Sur y NW, La Sierra de Cacoma y al centro del municipio la Sierra de la Vainilla (Figura 2). Autlán de Navarro, cuenta con el (12.88%) de su superficie dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (RBSM), que es considerada una área de importancia ecológica para la Región Costa Sur (Mercado S. *et al.* 2011). El municipio, se localiza en la región hidrológica RH16B Armería-Coahuayana, (INEGI 1999), su valle agrícola, se abastece de la presa Trigomil, con una capacidad de 250.07 millones de m<sup>3</sup> de agua, quien fue programada para regar 8,636 hectáreas, su propósito impulsar el sistema de riego del Distrito de Desarrollo 05, (El Grullo, Autlán y el Limón.), en el estado de Jalisco, además controlar las avenidas máximas de agua del Río Ayuquila Armería, así como generar energía eléctrica (**DDR 2005**).

Con base a la cartografía del Instituto Nacional de Geografía e Informática (INEGI), de fecha 1971, se realizó el análisis de las características del medio físico, biótico, éstas fueron comparadas con las características del medio físico y biótico para el año 2018 (Figura 3), para ello se obtuvo la clasificación de los mapas de edafología, y rangos de pendientes, obteniendo como resultado el mapa de capacidad de uso del suelo; posteriormente a éste mapa se cruza con el mapa de geología, obteniendo el mapa de geomorfoedafológico; a éste se le cruza con el mapa de climas, obteniendo el mapa Geomorfológico ambiental (Figura 4); para realizar la comparación de los cambios de uso del suelos en el municipio, se realizó una clasificación supervisada de máxima verosimilitud con imágenes de satélite, del 2000 y 2018, generando estadísticas sobre las tasas de deforestación y cambios en el uso al año 2018, se tomó como base el uso del suelo del año 1971 elaborado por el INEGI, calculándose las tasas de cambios en el uso del suelo (1971-2018) y con base a las tasas de cambio, se proyectaron los cambios, para el año 2030. Siendo éste un indicador base para realizar la Planificación Estratégica (PE), de los recursos naturales dentro del municipio de Autlán de Navarro, bajo el enfoque de sustentabilidad, identificando indicadores de competitividad que promuevan un desarrollo económico sustentable del municipio.



**Figura 2.** Límite del municipio de Autlán de Navarro, Jalisco., según el gobierno del Estado de Jalisco, representando su relieve y su extensión territorial de 74, 058-60 hectáreas,

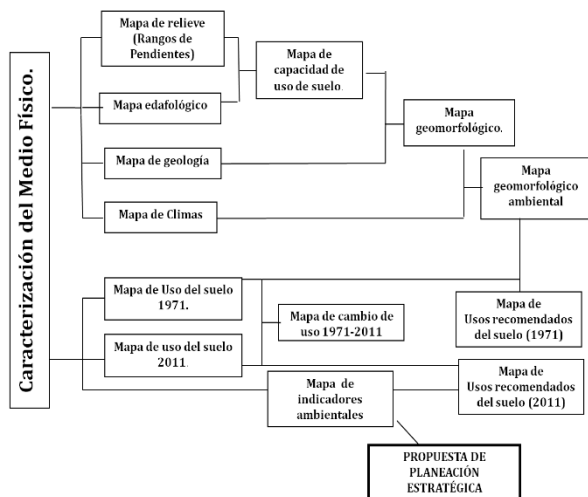


**Figura 3.** Mapas que realiza el valle agrícola en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco

El Autlán de Navarro (Figura 3), cuenta con 57, 470 habitantes, que se distribuye en 126 localidades, sobre una superficie de 74, 058-79-24 (INEGI 2010). La ciudad de Autlán de la Grana, (cabecera municipal), cuenta con una población de 45,382 habitantes (78.96%). La población restante (21.04%), se distribuye en 125 localidades, su importancia radica en un valle y tierras fértiles, con una capacidad para un óptimo desarrollo agropecuario (CUCSUR 1996). Autlán, tiene un gradiente altitudinal de 860 a 2820 msnm., ésta variación de altitud, refleja una diversidad climática, encontrando en el valle un clima cálido sub-húmedo y en la parte alta templado frío; el clima está relacionado con los tipos de vegetación y usos del suelo, en el valle, cuenta con agricultura de riego y temporal (Figura 3), bosques de Selva Baja Caducifolia (FSb(c)); Bosque de Encino Caducifolio FBL (Q) y los bosque templados de Pino, Pino Encino y Mesófilo de Montaña FBL (QMM), (INEGI 1999). Algunas geoformas como el cerro las Capillas, cerro Alto de las Yeguas, cerro San José, cerro El Perote; al NW, del municipio, el cerro de las Vigas. El valle agrícola fértil de 12,520-30 hectáreas (zona centro del municipio), juega un papel importante en la economía regional, en él encontramos que se producen productos agrícolas como: maíz, jitomate, chile jalapeño, destacando la caña de azúcar (Figura 3) y otras hortalizas, entre otros (INEGI 1999).

La metodología empleada (Figura 4), se realizó una caracterización del medio físico (relieve, edafología, geología, hidrología, clima y la vegetación y usos del suelo 1971 y 2018), de un cuadrángulo de 20 \* 20 kilómetros, que cubren el municipio de Autlán de Navarro, según los límites del Gobierno del Estado de Jalisco, se digitalizaron los mapas de edafología, geología y datos vectoriales procedentes del INEGI, 1971 y 2000, se obtuvieron recortes con el límite del municipio de toda la información temática, con el propósito de obtener estadísticas y generar sobreposiciones (cruzas de mapas). Para realizar la caracterización del relieve, se elaboró un Modelo Digital de Elevación (MDE), con base a las curvas de nivel de Escala 1:50, 000, con el MDE, se realizaron los Mapas de Alturas, Pendientes y Rangos de Pendientes, que fueron cruzados o sobrepuestos con el mapa de edafología, fue reclasificada





en cuatro 4, categorías de suelos de acuerdo a sus características físicas y químicas, aptitud (Suelos de Valles; Forestales; Pedregosos o Rocosos y Suelos con Limitantes), se elaboraron matrices para reclasificar las formas de relieve y la capacidad geomorfoedafológico, se obtuvo el mapa de índice geomorfológico, se realizaron los mapas de vegetación y uso actual del suelo (1971, 2018), obteniendo los cambios de uso del suelo en diferentes fechas, para predecir el comportamiento de los diferentes usos de vegetación, generalizados en seis categorías (Bosques, Selvas, Agricultura de riego, Uso agropecuario, Zonas urbanas y Cuerpos de agua). Con base al análisis de cambio de uso se estimó la tasa de crecimiento de las zonas agropecuarias y la disminución del potencial forestal (Figura 4).

Figura 4. Mapa conceptual de la descripción de la

### RESULTADOS

**Capacidad del medio físico:** La vocación del suelo en el municipio de Autlán de Navarro, es agrícola pecuaria, está actividad se relaciona con su orografía, encontramos un valle fértil con pendientes planas y semiplenas, con una extensión de 11, 926-41 hectáreas, que representa el (16.10%), pendientes que van de, 0 a 6.66%, y de 6.66 a 13.33%, en ellas se desarrolla una agricultura de riego (Figura 3 y 5). y actualmente ésta actividad de agricultura de riego, se está desarrollando 11, 560-24-34 hectáreas, existiendo una diferencia a favor de la vocación de 366-11-66, esto significa que puede crecer en años próximos la frontera agrícola (Tabla 1, Figura 5), la agricultura de riego, crece a una tasa de cambio de 1.69% hectáreas/año, incrementándose 135.1392 hectáreas cada año y que al proyectarla a 12 años, para llegar al 2030, se corrió el modelo de proyección en el Programa Stella o ITHINK, nos dice que se espera que el municipio de Autlán tenga 2, 297.3671 hectáreas de riego más, y que sumadas a las 11, 560-24-34 hectáreas llegaría a crecer en un espacio de 13,857.6105 hectáreas, el cual rebasaría la Vocación (A1), y estaría cubriendo la vocación de (A2), para el año 2030. (A2), que si sumamos las vocaciones (A1 y A2), Tabla 1, obtenemos 13, 665.43 hectáreas, mientras que su crecimiento normal sería de 13, 857-61-05 hectáreas (Tabla 1, Figura 5).

Tabla 1. Matriz de doble fila, para clasificar el mapa de Capacidad de Usos del Suelo

Suelos	Rangos de pendientes						Total
	1 (0-6.66)	2 (6.66-13.33)	3 (13.33-33.33)	4 (33.33-66.66)	5 (66.66-100)	6 >100%	
A. Valle	11926.41	1739.02	1441.819	846.362			15953.625
B. Forestal	514.106	213.133	752.393	452.541	365.141	69.2627	2366.577
C. Pedregosos	2487.095	3282.02	14061.02	24894.1	8153.636	1211.905	54089.791
D. Limitados	1323.577	178.525	106.746	33.686	4.286	0.562	1647.382
<b>Total</b>	<b>16251.194</b>	<b>5412.712</b>	<b>16361.985</b>	<b>26226.69</b>	<b>8523.063</b>	<b>1281.729</b>	<b>74058.369</b>
Descripción de la Unidades Geomorfológicas							
UNIDADES	A1	A2	A3	F1	F2	F3	P
Colores	I	II	III	IV	V	VI	VII

En la Tabla 1, los colores amarillos (ocre, a naranja), son los suelos y pendientes óptimas para el desarrollo de la agricultura de riego (tecnificada) o agricultura de temporal, dependiendo de la disponibilidad del agua, la matriz, está ordenada de (+ a -), capacidad para la producción agrícola, pasando por los tonos verdes, donde podemos encontrar bosque y selvas, en pendientes desde 33 a 66% y mayores del 100%, los colores azules, agrupan las zonas aptos para las actividades o zonas de protección y conservación (color azul cian). Los suelos de valle”, renglón 1, se ubican espacialmente, las mayores superficies de vocación (1, 2, y 3), que se refiere a capacidad agrícola, con 15, 107.249 hectáreas. Sin embargo el Grupo II, Suelos Forestales, se presenta en las 7 capacidades o vocaciones. En la Tabla 2, se observa que la capacidad (F3), es la que cuenta con mayor superficie, representada por el 33.91%, le siguen (F2) forestal moderado con 20.27% y como tercer lugar en superficie está la (A1), agricultura intensiva,

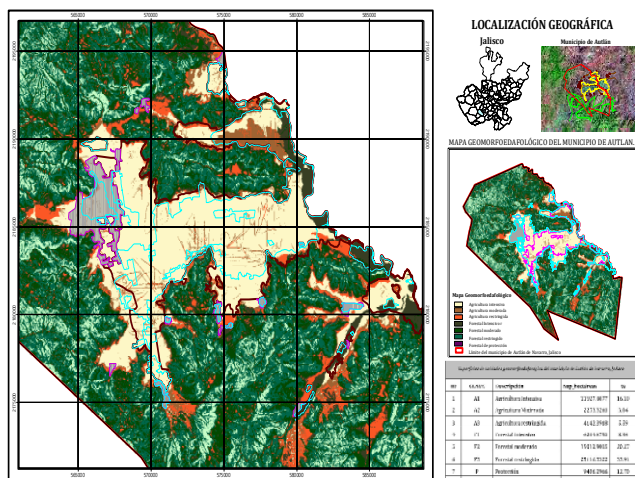


Figura 5, Mapa Geomorfoedafológico (Un acercamiento

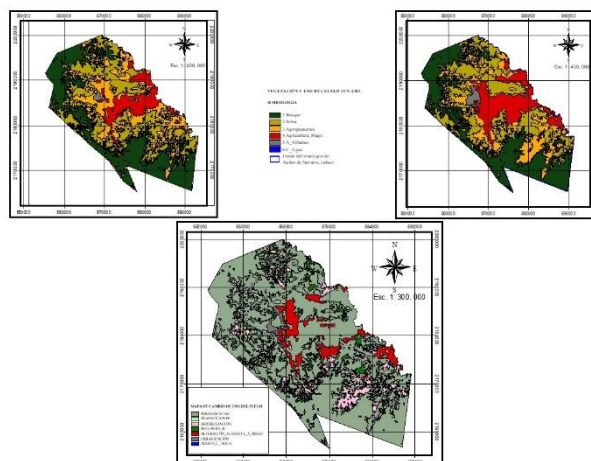


Figura 6, Mapa cambios en el Uso del Suelo de 1971 al 2018

**Tabla 2.** Descripción y superficies por tipo de capacidad de Suelo (Vocación), en el municipio de Autlán de Navarro, Jalisco.

Id	Clave	Descripción	Superficie (has)	%
1	A1	Agricultura Intensiva / Zona de valles	11,927.4077	16.10
2	A2	Agricultura Moderada / Zona semiplano	2,253.3210	3.04
3	A3	Agricultura restringida	4,142.3918	5.59
4	F1	Forestal Intensivo	6,204.8750	8.38
5	F2	Forestal moderado	15,012.9005	20.27
6	F3	Forestal restringido	25,116.3322	33.91
7	P	Zonas de Protección	9,406.2966	12.70
<b>Superficie Total municipal</b>			<b>74,058.5248</b>	<b>100.00</b>

La Tabla 2, nos afirma que el municipio de Autlán de Navarro, tiene una vocación agrícola, que cuenta con zonas boscosas, pero que ésta actividad forestal, está delimitada o condicionado por las pendientes abruptas (Tabla 1 y 2), encontramos que el (F1), Forestal Intensivo, representa el 8.38%, con (6, 204-87 50 hectáreas), los usos del suelo, siempre rebasan la vocación, en los ejidos o comunidades de área forestales, encontramos que los usos del suelos rebasan su vocación, es decir que se explotan los bosques en pendientes mayores al 100%, existen comunidades enclavadas en zonas muy abruptas, donde no existen áreas agrícolas, es decir siembran en laderas que van más allá de 100% de pendientes, conocida como labranza “0”. El ejido Agua Hedionda, que su dotación de tierras se compone de suelos o terrenos que en su mayoría el (94%), tienen pendientes mayores al 100% de pendiente. La Tabla 2, nos muestra que Autlán de Navarro, encontramos 9, 406-29-66 hectáreas, que representan el 12.70% para protección o conservación, y que es la misma superficie que tiene el municipio dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán (Figura 3), ya que el área natural protegida del municipio son 13, 577-92 hectáreas.

Cambio de uso del suelo. Las actividades de uso del suelo por los pobladores de Autlán, han requerido y de espacios para sembrar y crear su ganado, han extendido su frontera agrícola, principalmente en la agricultura de riego, afectando principalmente a la Selva baja caducifolia FSb(c), (3, 322.2 hectáreas), que se han perdido en 41 años, en la cuenca de “El Coajinque”, resultó afectada por la sobreexplotación de sus bosques y la minería activa, presión que hace hincapié en el análisis FODA, por parte de la comunidad. Con base a Roberts y Roper (1999), se establece que esta actividad produce la mayor parte de la deforestación. Es por ello que, con base a la Declaración de La Cumbre de los 7 (1989), se menciona que las proporciones del crecimiento económico deben ser en igualdad al desarrollo con la protección del medio ambiente. En este sentido, se considera que para que exista equilibrio, la proporción debe de ser de una parte económica por la protección del medio ambiente. Ya que la velocidad de crecimiento poblacional es mayor en la humanidad a diferencia a la naturaleza (Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas, Unida en ambiente y desarrollo. Río de Janeiro, 3-14, junio de 1992). La deforestación actual del municipio de Autlán de

Navarro, es de 507-79-40 hectáreas, con una tasa de deforestación anual de .049%, para zonas boscosas y se proyecta para el año 2030, 719-37 hectáreas, pero la situación más grave se encuentra en las zonas de Selvas, ya que son las más afectadas por las actividades antropogénicas, ya que del año 1971 al 2018, se perdieron 3, 251- 04 hectáreas, con una tasa de deforestación de .34% anual y que se proyecta para el año 2030, una pérdida de 1, 255-71 hectáreas más, sumando un total de 4, 506.75 hectáreas de Selvas pérdidas (Tabla 3).

Tabla 3. Matriz de Transición y superficie proyectada al 2030, de vegetación y usos del suelo

id	Vegetación y uso del suelo	Vegetación 1971 (has)	%	Vegetación 2018 (has)	Cambio 1971-2018	Tasa de cambio	Cambio al año 2030/has	Superficie esperada al 2030
2.	Bosques	24,212.35	32.69	23704.56	507.794	.049	719.37	22, 985.19
3.	Selvas	25,040.36	33.81	21789.31	3,251.04	0.34	1, 255.71	20, 533.59
4.	A_Riego	7,157.99	9.67	11560.29	4,402.30	1.17	2, 297.37	13, 857.67
5.	Agropecuarios	17,135.17	23.14	15551.66	1,583.51	0.24	626.57	14, 925.08
6.	Z_Urbanas	460.12	0.62	1396.70	936.58	2.70	642.98	2, 039.68
7.	C_Agua	52.52	0.07	55.99	3.47	0.16	1.48	57.47
<b>TOTALES</b>		<b>74,058.52</b>		<b>74,058.52</b>				

La dinámica en el cambio de uso del suelo para el municipio de Autlán, (Tabla 4), explica que existe una deforestación del 5.4%, del área total municipal, quiere decir que se pierden bosques y selvas a un ritmo acelerado, pero encontramos que la Agricultura de riego creció 4, 391 hectáreas, en 41 años, y se redujo las zonas agropecuarias en una cantidad de 1,589.80 hectáreas, y crecieron las zonas urbanas 936.6 hectáreas (Tabla 4).

### Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones del estudio, Autlán de Navarro, Jalisco, es un municipio que cuenta con un valle muy fértil, con una capacidad o vocación del suelo de 15, 107.249 hectáreas, de las cuales tienen acceso a riego solo 11, 560-24-34 hectáreas. En el municipio existe una fuerte deforestación en las selva baja caducifolia FSb(c), ya que se han perdido 3, 251.04 hectáreas en 41 años y tiene una tasa de 0.34% y que para el 2030, se esperan perder 1, 255.71 hectáreas. La zonas urbanas crecieron de 460.12 a 1, 396.70, una diferencia de 936.58 hectáreas, afectando a terrenos que cultivo agrícola de temporal, la Comunidad Indígena de Chiquihuitlán y Agua Salada, es la que más se ha visto afectada por éste cambio de usos del suelo, ya que se han fraccionado parcelas para venderlas por lotes. En necesario seguir realizando éste tipo de estudios, ya que con ellos conocemos cual es el comportamiento de cambios en el uso del suelo y así realizar modelajes sobre años futuros.

### Referencias bibliográficas

- Challenger, A. Rodolfo Dirzo (2009), factores de cambio y estado de la biodiversidad
- Challenger, A. (1998). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro.
- Lambin, E. F., B. L. T., Helmut, J. G., Samuel, B. A., Arilda, A., John, W. B., Oliver T.C., Rodolfo, D., Gunther F., Carl, F., P. S. G., Katherrine, H., Jacques I., Rik L., Xiubin L., Emilio F.m., Michael M., P. S. R., John F. R., Helle S., Will S., Glenn D. S., Uno S., Tom A. V., Collen V. Y Jianchu X. (2001): *The causes of land-use and land-cover change: moving beyond themyths*.
- Marti C.; Peña J. y Pinto, J. (2004). Metodología de análisis de la transformación del paisaje de la Costa Brava: Evolución, diagnosis y prognosis. En: CONESA, C. y MARTÍNEZ, J. Territorio y Medio Ambiente: Métodos cuantitativos y técnicas de información geográfica
- Sánchez, O., G. A. Islebe y M. Valdez. 2007. Flora arbórea y caracterización de gremios ecológicos en distintos estados sesionales de la selva mediana de Quintana Roo. *Foresta Veracruzana* 9(2): 17-26.,
- SEMARNAT (2008). Ningún gobierno estatal o municipal tiene excusa para no atender la demanda de agua potable: Elvira Quesada. Comunicado de prensa núm. 050/08, 28 de marzo de 2008. Semarnat, México. Vitousek et al., 1997.
- Mas, J. F. y J. Correa Sandoval. 1999. Análisis de la fragmentación del paisaje en el área protegida "Los Petenes", Campeche, México. *Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM.* 43: 42-59.
- Velazquez A., Mas J. F., Díaz Gallegos J. R., Mayorga Saucedo R., Alcántara P.C., Castro R., Fernandez T., Boco G., Ezcurre E y Palacio J.L. (2002): *Patrones y tasas de cambio de uso del suelo en México*. México.

### Notas Biográficas

**Dr. José Manuel Ramírez Romero.** Profesor e Investigador en el Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara. Terminó sus estudios de Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección de tecnologías, en la Universidad Popular Autónoma de Puebla.

**Dr. Rubén Darío Guevara Gutiérrez.** Profesor e Investigador en el Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara. Terminó sus estudios de Doctorado en Planeación Estratégica y Dirección de tecnologías, en la Universidad Popular Autónoma de Puebla

**M. en C. José Luis Olguín López.** Profesor e Investigador en el Departamento de Ecología y Recursos Naturales del Centro Universitario de la Costa Sur, de la Universidad de Guadalajara

La **Ing. Raquel Álvarez Rodríguez,** Ingeniero En Recursos Naturales y Agropecuarios, personal administrativo del Departamento de Ecología y Recursos Naturales

# Desafíos ante la Implementación de la Educación en Línea y a Distancia en una Escuela Semirrural en México

Ramírez Sosa Mirelle Areli<sup>1</sup> y Peña Estrada Claudia Cintya<sup>2</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de una investigación llevada a cabo en un bachillerato tecnológico agropecuario del Estado de Hidalgo en México. El objetivo es analizar y describir el impacto que generó la implementación emergente de educación en línea y a distancia en docentes y alumnos, de un entorno semirrural en México, considerando la brecha digital que aún existe en muchas regiones del país. La metodología empleada fue de enfoque cualitativo. De donde se obtuvo una visión general del comportamiento y la percepción de los docentes ante la educación en línea, mediante la aplicación de entrevistas semiestructuradas individuales. Entre las conclusiones más relevantes tenemos que la falta de manejo y apropiación tecnológica de alumnos y docentes en esta contingencia, y en general la brecha digital en zonas rurales y semirrurales, impactó de forma directa en el desempeño académico de los alumnos, y generó un aumento en deserción escolar.

**Palabras clave**— Educación a distancia, Tecnología de la información y comunicación, Brecha digital, Apropiación tecnológica, Desigualdad

## Introducción

Ante la situación extraordinaria, e histórica ocurrida durante el año 2020, debido a la pandemia por COVID-19, los líderes educativos, se vieron en la urgente necesidad de diseñar, adaptar diversas técnicas y estrategias, para migrar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los alumnos a la virtualidad, lo que representó un verdadero reto para toda la comunidad educativa. Es por ello que, desde la perspectiva de la tecnología educativa, se busca comprender el fenómeno de la transición de una modalidad presencial a una en línea y a distancia, considerando los retos y dificultades a los que se enfrentaron tanto alumnos como docentes. Cabe señalar que ninguno de los integrantes de la comunidad educativa del bachillerato tecnológico agropecuario, tenían la intención de migrar a esta modalidad educativa. No obstante, las circunstancias globales causadas por la pandemia, obligaron al sistema educativo a explorar diferentes estrategias en la virtualidad y con ello la adaptación a una nueva forma de enseñanza y aprendizaje, en la que pudieran continuar desarrollando las diferentes competencias.

A lo largo de esta investigación, se dará cuenta de la transición a una modalidad en línea y a distancia considerando la comprensión, uso y apropiación de las tecnologías de la información y comunicación. Se mostrarán los principales desafíos e implicaciones de la educación en línea y a distancia, así como la preparación que los docentes requieren al adoptar este cambio de modalidad, sin perder de vista la brecha digital y cognitiva que es evidente en la localidad de Acayuca, Hidalgo.

## Descripción del Método

Esta investigación tiene como propósito, dar a conocer experiencias y opiniones, de los diferentes actores de la comunidad educativa, sobre el proceso de transición emergente de una modalidad presencial a la virtual. Dar voz a los integrantes de este bachillerato para que puedan expresar los retos y sentimientos que enfrentaron y los que continúan albergando y superando para lograr continuar con sus estudios. Para lograr la intención de esta investigación, se considera una orientación cualitativa. Al ser interpretativa, se buscó relatar la experiencia de los participantes, de forma cercana a lo que viven y sienten, que es la intención de este trabajo.

El diseño de la investigación cualitativa fue etnográfico, para Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2014) este tipo de diseño se enfoca en analizar y describir, el comportamiento que presentan las personas ante ciertas situaciones, en este caso, ante el repentino cambio de la modalidad presencial a la virtualidad. Para recolectar información del personal docente del plantel, se aplicaron entrevistas semiestructuradas de forma individual, a 5 docentes que trabajan de forma especial con los grupos de primer semestre, posteriormente, se eligió un grupo representativo de alumnos para conocer su opinión sobre este tema. La información se analizó con ayuda del software ATLAS ti 9.

<sup>1</sup>M. en E. Ramírez Sosa Mirelle Areli Ramírez Sosa, estudiante de Doctorado en Innovación en Tecnología Educativa, de la Universidad Autónoma de Querétaro. [mirell.rmz@gmail.com](mailto:mirell.rmz@gmail.com) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dra. Peña Estrada Claudia Cintya, Profesora Investigadora de la Universidad Autónoma de Querétaro. [claudiacintya@hotmail.com](mailto:claudiacintya@hotmail.com)

## Marco Teórico

### *Tecnologías de la Información y Comunicación y Apropiación Tecnológica*

La apropiación tecnológica para los alumnos y docentes, es un factor necesario para lograr el éxito del proceso de enseñanza y aprendizaje. El acceso a la tecnología, para Crovi, D., & López G. (2011), es la posibilidad que tiene cualquier persona de tener al alcance las herramientas y mecanismos tecnológicos, considerando tanto la infraestructura, equipamiento y conocimientos digitales, para acceder a la sociedad del conocimiento. El uso, es la forma en la que puede ser aprovechada la tecnología, y el beneficio que se puede obtener al implementarla, finalmente, la apropiación, es la habilidad que tendrá el usuario para utilizarlas y, sobre todo, incorporarlas a las diferentes actividades de la vida cotidiana.

Por otro lado, Ortiz Cortés, M. & Peña Estrada, C.C. (2016) señalan que la apropiación de las TIC debe ser considerada desde las dimensiones interna (que implican analizar el contexto) y externa (la consideración de las habilidades digitales ante el cambio que incorpora tecnologías en su práctica docente).

Ahora bien, según el 16° estudio sobre los hábitos de los usuarios de Internet en México durante el 2020, y considerando la influencia del confinamiento provocado por el COVID-19, que ocasionó la adaptación y adopción de la tecnología para la realización de sus actividades vía remota; el 45% de los usuarios tuvieron que incrementar la interacción con herramientas tecnológicas para dar cumplimiento a sus actividades académicas y laborales, en donde el 86% de las personas, tuvo que convertir su hogar en un lugar de conexión. Un factor que se debe de mencionar, es que sólo el 44% de las personas encuestadas cuentan con conexión móvil y conexión fija, lo cual nos indica que poco más del 50% de la población presenta dificultades de conexión, que seguramente impactan de forma directa en sus actividades. Con respecto a los dispositivos móviles que son más utilizados para actividades académicas y laborales, se encuentra en primer lugar el “smartphone”, seguido de las computadoras. Finalmente, un dato que podría ser significativo para este estudio, y que se pudo comprobar en las encuestas realizadas, es que el 89% del uso que se le da al servicio de Internet, es para acceder a las redes sociales, seguido de los diferentes medios y formas de comunicación, y sólo un 57% del uso de internet en México es enfocado a actividades académicas (Asociación de Internet Mx, 2021).

### *Educación a distancia*

La educación a distancia, desde sus inicios, ha representado la oportunidad, para muchas personas, de continuar con sus estudios, sobre todo para aquellas que no cuentan con el tiempo suficiente para acudir a una Institución Educativa de forma cotidiana. Esta modalidad educativa se implementó con la finalidad de abatir el rezago educativo y extender la cobertura ante la poca disponibilidad de medios y recursos para satisfacer la demanda de enseñanza en zonas poco pobladas o con ciertas necesidades económicas. En México, no fue la excepción, ya que ésta inicio para tener la posibilidad de alfabetizar zonas rurales y/o semirurales.

García Palacios, E. (2015), establece 3 perspectivas para conocer el origen y evolución de los sistemas de educación a distancia, y son el desarrollo y progreso de la educación escolarizada, que, al ser considerado un recurso limitado y escaso, se tuvo que optar por buscar otras modalidades para quienes tienen oportunidad de acceder a ella. Por otro lado, se considera el desarrollo de diferentes medios y modos de comunicación para poner en contacto a los participantes en los procesos educativos, y por supuesto, las políticas educativas vigentes en cada momento histórico y la importancia que representaron para implementar diferentes modalidades educativas.

Navarrete-Cazales, Z. y Manzanilla-Granados, H. M. (2017) resaltan que la educación a distancia es la modalidad educativa en la que los alumnos no necesitan acudir de forma física o presencial, al lugar en el que desarrollarán sus estudios, además de que otorga la facilidad de avanzar bajo su propio ritmo de aprendizaje, acorde a las capacidades cognitivas y la organización propia del tiempo.

Desde sus inicios y hasta hace apenas unos años, la Educación a Distancia fue severamente juzgada, al considerar la poca cercanía que implicaba entre el docente y el alumno; e incluso se puso en tela de juicio, la posibilidad de que esta modalidad educativa pudiera garantizar educación de calidad, y lograr el desarrollo de las competencias y aprendizajes en los alumnos, como lo hace la modalidad presencial.

Gracias a los avances tecnológicos y la sociedad del conocimiento, se ha podido demostrar que la competencia cognitiva, actitudinal y procedimental puede adquirirse incluso en modalidades no presenciales, siempre y cuando, se cuente con el apoyo de las tecnologías de la información y comunicación para romper la brecha cognitiva que cualquier modalidad a distancia puede implicar. Según Martínez, U. C. H. (2008), un factor indispensable para la educación a distancia, es la mediación tecnológica, ya que ésta permite adquirir conocimientos y aprendizajes de forma autónoma, autodirigida y autorregulada, para poder hacer frente a algunas de las características y elementos importantes de la Educación a Distancia como lo son, la separación espacial y temporal entre el profesor y el alumno, logrando de esta manera una comunicación efectiva y asertiva entre los integrantes del proceso educativo.

Un factor relevante dentro de esta modalidad educativa según Baldivieso, S. y Carrasco, S. (2016), es la interacción entre el alumno y docente facilitador, ya que puede marcar la diferencia e incluso mejorar la experiencia y aumentar la efectividad de aprendizaje del alumno en un entorno virtual, sin olvidar el diseño instruccional virtual adecuado, que considere el contexto en el que se desenvuelve el docente, así como las características y cualidades de los actores del proceso educativo.

### *e-Learning*

El aprendizaje electrónico o en línea, es una modalidad educativa que cada vez es más recurrente, y que se ha consolidado como una alternativa cuando la enseñanza tradicional no puede ser una opción.

El avance de la tecnología ha permitido que el e-Learning tenga la posibilidad de mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a la flexibilidad que proporciona al alumno para decidir sus tiempos y espacios, trasladando el espacio educativo de las aulas escolares, a los ambientes virtuales. Zurita, C. C. E., Zaldívar, C. A., Sifuentes, O. A. T., & Valle, E., R. M. (2020) enlistan algunas de las características de e-Learning, la primera es que se ofrece utilizando como principal recurso el acceso a Internet, posibilita a los alumnos la facilidad de ingresar de acuerdo a sus horarios y tiempos, el uso de herramientas síncronas o asíncronas, y la facilidad de acceso a toda la información necesaria para reforzar su proceso cognitivo.

Vale la pena resaltar que una ventaja de esta modalidad educativa es la participación activa de los alumnos dentro de la construcción de su propio conocimiento, logrando de esta forma el desarrollo de las competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales, que se resumen en la adquisición de un verdadero aprendizaje significativo. Ahora bien, para que el e-Learning pueda lograr el propósito de enseñanza en los alumnos, es necesario conocer el rol e importancia de cada uno de los actores del proceso educativo, es decir, del docente, alumno e incluso la importancia de los diferentes enfoques pedagógicos, escenarios y recursos de aprendizaje.

Un elemento de gran fuerza y envergadura dentro de esta modalidad educativa, es el papel que juegan los docentes y/o tutores para lograr la calidad educativa. Aznar, D. I., Cáceres, R. M. & Romero, R. J. (2019) mencionan entre las principales funciones de los docentes, la capacidad para guiar el proceso educativo, el proveer a los alumnos de todos los recursos y materiales necesarios para su proceso de aprendizaje, la importancia de promover la participación activa de todos los agentes implicados, dominar contenidos de cada asignatura o módulo, guiar, motivar, dinamizar, planificar y por supuesto, apoyar a los alumnos a dar solución a las diferentes problemáticas técnicas que puedan surgir en el manejo de la plataforma. Por otro lado, rol del alumno, en esta era digital, también ha ido evolucionando para poder adaptarse a las exigencias que la tecnología y sus avances han implicado. Rizo, M. (2020) resalta que los alumnos actualmente se esfuerzan por generar su propio conocimiento, ya que se han vuelto autogestivos y autodidactas, tienen una capacidad mayor de análisis y reflexión, además de la destreza para el manejo de computadoras y gestión de la información, sin olvidar la necesidad que presenta por trabajar de forma colaborativa, de acuerdo con sus intereses, valores, afinidades y proyectos.

Con respecto a los enfoques pedagógicos que imperan en una educación en línea, Norman-Acevedo, E., & Daza-Orozco, C. E. (2020) comparten que el cognitivismo y el constructivismo son las teorías medulares para fundamentar esta modalidad educativa. El cognitivismo asegura la comprensión mediante la acomodación de una estructura de conocimiento previa, para poder general y comprender la nueva información. Por su parte el constructivismo, avala la interacción significativa del alumno con los diferentes objetos de estudio para lograr su apropiación.

Finalmente, dentro de esta modalidad educativa on-line, los recursos y materiales para asegurar el proceso educativo, no pueden quedarse atrás. Castillo, M. A. S., García, J. J. V., López, R. I. G., & Hernández, L. F. B. (2017), señalan que los alumnos requieren de materiales claros, sencillos, pero de buena calidad, en la que los alumnos puedan encontrar ejemplos prácticos y reales, con los que puedan relacionar la teoría con su propio contexto y su realidad. Materiales con los que puedan generar aprendizaje significativo y no sólo memorístico, que incluso les ayude a relacionar sus conocimientos previos con los nuevos que deberán de adquirir.

### *Preparación y habilidades docentes*

Es necesario considerar que los docentes juegan un papel mediador, ya que el aprendizaje está centrado en el estudiante, de tal forma lo señalan Peña, Cázares y Velázquez (2016) al indicar que las TIC por sí mismas no auxilian al proceso de aprendizaje, sino que los docentes son quienes propician un ambiente al desarrollar recursos, materiales, instrucciones, al incorporar las TIC. Es decir, el desarrollo de habilidades para un medio no convencional de educación le corresponde al docente.

### *Brecha digital*

Se hace mención de la brecha digital, dado que las desigualdades se han presentado a lo largo de la historia en México, no obstante, en tiempos de pandemia se han visibilizado aún más. Esas brechas están ligadas al fenómeno

económico y cultural. A esto se le agrega el componente tecnológico propiciando un nuevo tipo de desigualdad digital que afecta especialmente a la población más pobre (Gómez, Alvarado, Martínez y Díaz de León, 2018). No se debe olvidar que la participación de la población en el ambiente digital, es un factor que podría favorecer la inclusión política, social y cultural, sin embargo, es mucho más grande que solamente tener acceso a dispositivos móviles o digitales. La brecha digital incluye las condiciones del acceso que se tienen, competencias digitales, usos y beneficios que pueden obtener de las TIC (Kuric, Calderón-Gómez, Sanmartín, 2021).

Por otro lado, es necesario considerar dentro de la brecha digital, la dificultad al establecer comunicación entre docentes y alumnos, debido a que algunos docentes se encuentran familiarizados en menor grado con el uso de las computadoras y en general de las tecnologías de la información y comunicación, teniendo los alumnos una mayor ventaja cuando poseen cierto grado de formación tecnológica y digital (Corral & Fernández, 2021).

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

Entre los resultados más relevantes se encuentra que con respecto a las **TIC y apropiación tecnológica**, los docentes entrevistados coincidieron en que identifican que hay deficiencia en la zona de Acayuca, para tener acceso a servicios de Internet. Con respecto al tema de la situación de marginalidad y desigualdad en la que se encuentra la comunidad, las condiciones que presentan los estudiantes les impiden tener un desempeño académico adecuado; no obstante, la poca disposición de los jóvenes para lograr un aprendizaje real y significativo se ve también influenciado.

Sobre la **implementación emergente de la modalidad en línea y a distancia** mencionaron que, aunque tenían una idea de la dinámica de trabajo, era su primer acercamiento trabajando de esta manera, por lo que no contaban con materiales, recursos o herramientas para poder desarrollarlo, lo que implicó que continuaran utilizando el mismo material que tenían para la educación presencial; realizaron ciertas adaptaciones para hacerlo llegar a los alumnos. Estos cambios fueron progresivos y se fueron realizando entre abril del 2020 hasta marzo 2021, y continúan creando y mejorando materiales acordes a las necesidades y características de los estudiantes.

Con respecto a la **preparación y habilidades digitales** de los docentes antes y hasta el momento, se logró apreciar que algunos docentes si tenían conocimientos y habilidades previas, como uso de plataformas educativas, herramientas y recursos de aprendizaje, aunque esta característica no se encuentra directamente relacionada con el grado y preparación académica que ostentan. Por otro lado, la mayor parte de los docentes, aunque han tomado diferentes cursos en línea y han tenido contacto con estas herramientas, el conocimiento que tenían sobre su uso y manejo, era muy básico, por lo que representó un verdadero reto el tratar de conocerlas, manipularlas y aplicarlas de forma inmediata al comenzar con el periodo de contingencia. Algunos docentes se encargaron de crear sus instrumentos, materiales, actividades y elaborar su propio material audiovisual, considerando que sean atractivos para los alumnos, sin embargo, también hay docentes que deciden apoyarse de recursos ya existentes en la Web.

Por otro lado, los entrevistados coinciden en que la **brecha digital** en la localidad es un factor que ha impactado directamente en el aprendizaje de los alumnos, sin embargo, independientemente del grado de pobreza y marginalidad de la zona, si los alumnos no presentan interés por adquirir competencias digitales, y conocer el abanico de recursos y herramientas que nos brinda la tecnología, no podrán salir delante de la brecha cognitiva en la que se encuentran.

Finalmente, con respecto a la opinión de los alumnos, mencionan que no se encontraban familiarizados con el uso de la tecnología, expresan que a pesar de que son cercanos a las redes sociales, el incorporar la tecnología al ámbito educativo representó un verdadero reto, al que muchos de ellos decidieron resistirse, por lo que fue mucho más sencillo abandonar sus estudios e incorporarse cuando puedan acudir de forma presencial. Es necesario resaltar que los estudiantes establecen que el primer sentimiento que experimentaron fue el miedo ante lo desconocido que implicaba esta modalidad de trabajo, sin embargo, los que se han propuesto continuar y aprender, reconocen un gran avance y desarrollo de sus habilidades digitales, en relación a las que tenían al inicio de esta contingencia por Covid-19.

#### *Conclusiones*

Al reflexionar sobre los resultados de esta investigación, se ha podido llegar a las siguientes conclusiones:

Debemos recordar que no en todas las regiones de México se cuentan con las mismas características económicas, políticas, sociales y culturales. Existen muchos lugares y en particular zonas rurales y semirurales como la comunidad de Acayuca, Hidalgo, en las que se muestra una gran deficiencia de conectividad, acceso a la tecnología y dominio de las habilidades digitales, que impactan de forma directa en el desempeño académico de los alumnos e incluso han generado un aumento considerable de deserción estudiantil en la zona.



Independientemente del grado de marginalidad y pobreza de las diferentes zonas del país, se debe de motivar a los alumnos y despertar su interés por lograr el aprendizaje tecnológico, si bien es cierto que su entorno aún se enfoca en actividades basadas en el esfuerzo físico o tareas repetitivas, es necesario que se amplíe su panorama hacia mejores oportunidades que el conocimiento tecnológico podría proporcionarles.

No todos los problemas de aprendizaje y apropiación tecnológica deben de recaer directamente en los alumnos, es imperante que los docentes tengan mayor conocimiento y actualización constante, sobre las TIC y logren apropiarse de ellas e incorporarlas a su labor docente. El panorama actual nos indica que las TIC en la educación, llegaron para quedarse, por lo que es momento de reinventarse y a través de prueba y error, adquirir las habilidades necesarias en esta era digital. *Recomendaciones*

Considerando los puntos tratados en esta investigación, se infiere que aún hay un amplio campo por explorar dentro de este tema, por lo que se sugiere profundizar en la parte actitudinal de los alumnos. Es decir, buscar los elementos que puedan incrementar la motivación de los discentes de zonas rurales y semirurales por continuar su preparación académica. Conocer a fondo la situación familiar que enfrentan y que impiden el interés por concluir con sus estudios e incorporarse a un nivel superior. Finalmente, se podría explorar si la implementación de un programa de tutorías ayudaría a estimular la participación activa, para incrementar los resultados positivos hacia la modalidad a distancia.

### Referencias

Asociación de Internet Mx. (2021). "16° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2020" en <https://irp-cdn.multiscreensite.com/81280eda/files/uploaded/16%20Estudio%20sobre%20los%20Ha%CC%81bitos%20de%20los%20Usuarios%20de%20Internet%20en%20Me%CC%81xico%202020%20verso%CC%81n%20pu%CC%81blica.pdf>

Aznar, D. I., Cáceres, R. M. & Romero, R. J. (2019). Competencia digital de un tutor e-learning: un modelo emergente de buenas prácticas docentes en TIC. *Texto Livre: Linguagem e Tecnologia*, 12 (3), 49-68. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=577163983011>

Baldivieso, S. y Carrasco, S. (2016). Educación a distancia sin distancias. *Universidades*, (70), 7-26. ISSN: 0041-8935. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37348529003>

Castillo, M. A. S., García, J. J. V., López, R. I. G., & Hernández, L. F. B. (2017). Características del buen profesor de modalidad presencial y virtual desde la perspectiva de los estudiantes. doi: <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n13p78>

Corral, O. D., & Fernández, J. (2021). La educación al descubierto tras la pandemia del COVID-19. Carencias y retos. *Aularia: Revista Digital de Comunicación*, 10(1), 21-28. [https://www.academia.edu/43857989/La\\_educaci%C3%B3n\\_al\\_descubierto\\_tras\\_la\\_pandemia\\_del\\_COVID\\_19\\_Carencias\\_y\\_retos](https://www.academia.edu/43857989/La_educaci%C3%B3n_al_descubierto_tras_la_pandemia_del_COVID_19_Carencias_y_retos)

Crovi, D., & López G. (2011). "Tejiendo voces: Jóvenes universitarios opinan sobre la apropiación de internet en la vida académica". *Revista mexicana de ciencias políticas y sociales*, 56(212), 69-80 [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-19182011000200005&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-19182011000200005&lng=es&tlng=es)

Etxeberri, J.M. y J.A. Blanco Gorrichó. "Un método óptimo para la extracción de proteínas del mero en Bilbao," *Revista Castellana* (en línea), Vol. 2, No. 12, 2003, consultada por Internet el 21 de abril del 2004. Dirección de internet: <http://revistacastellana.com.es>.

García Palacios, E. (2015). La Educación a Distancia en México: Una nueva realidad universitaria (Judith Zubieta y Claudio Rama). *Revista Mexicana de Bachillerato a Distancia*, 7(14), 2. ISBN: 978-607-02-6807-6

Gómez Navarro, D.A., Alvarado López, R.A., Martínez Domínguez, M. y Díaz de León Castañeda, C. (2018). "La brecha digital: una revisión conceptual y aportaciones metodológicas para su estudio en México". *Ciencias Sociales, Humanidades y Artes. Entre Ciencias Diálogos en la sociedad del conocimiento*. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4576/457654930005/html/index.html>

Hernández, S., Fernández, C., y Baptista, L. (2014). Metodología de la Investigación. Editorial Mc Graw Hill. (pp. 34-36, 358). Recuperado de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Kuric, K. S., Calderón-Gómez, D. y Sanmartín, O. A. (2021). Educación y brecha digital en tiempos del COVID-19. Perfiles y problemáticas experimentadas por el alumnado juvenil para afrontar sus estudios durante el confinamiento. *Revista de Sociología de la Educación - RASE*, 14 (1), 63-84. <http://dx.doi.org/10.7203/RASE.14.1.18265>.

Martínez, U. C. H. (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad en la educación actual. *Revista Educación*, 17 (33) 7-27. ISSN 1019-9403

Navarrete-Cazales, Z. y Manzanilla-Granados, H. M. (2017). Panorama de la educación a distancia en México. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), 13 (1), 65-82. ISSN: 1900-9895. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=134152136004>

Norman-Acevedo, E., & Daza-Orozco, C. E. (2020). Construcción de contenidos para la enseñanza virtual: retos coyunturales en el confinamiento. *Panorama*, 14(27), ISSN: 1909-7433. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343964051001>

Ortiz Cortés, M. & Peña Estrada, C.C. (2016). "Modelo de análisis de apropiación tecnológica en profesores virtuales". *RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*, 5(10). ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=503954317021>

Peña Estrada, C.C., Cázares Garrido, I.V. y Velázquez García, L.A. (2016). "Objetos de aprendizaje en entornos digitales: desarrollo de competencias en la educación". *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*. (No. 4) <https://www.pag.org.mx/index.php/PAG/article/view/498/537>

Puebla Romero, T., C. Dominguini y T. T. Micrognelli. "Situaciones inesperadas por el uso de las ecuaciones libres en la industria cocotera," *Congreso Anual de Ingeniería Mecánica*, Instituto Tecnológico y Científico Gatuno, 17 de abril de 2005.

Rizo, M. (2020). "Rol del docente y estudiante en la educación virtual". *Revista Multiensayos*. (6) 12 ISSN: 2412-3285 <https://lamjol.info/index.php/multiensayos/article/download/10117/11796?inline=1#:~:text=De%20lo%20anterior%20se%20deduce,de%20actividades%20relacionadas%20con%20su>

Washington, W. y F. Frank. "Six things you can do with a bad simulation model," *Transactions of ESMA*, Vol. 15, No. 30, 2007.

Wiley J. y K. Miura Cabrera. "The use of the XZY method in the Atlanta Hospital System," *Interfaces*, Vol. 5, No. 3, 2003.

Zurita, C. C. E., Zaldívar, C. A., Sifuentes, O. A. T., & Valle, E., R. M. (2020). Análisis crítico de ambientes virtuales de aprendizaje. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(11),33-47. ISSN: 1315-5216. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27964922003>

### Notas Biográficas

La **Mtra. Mirelle Areli Ramírez Sosa** es Estudiante del Doctorado en Innovación y Tecnología Educativa en la Universidad Autónoma de Querétaro, México. Es Docente en el Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No 04. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0278-3868> e-mail: mirell.rmz@gmail.com

La **Dra. Claudia Cintya Peña Estrada** es profesora investigadora en la Universidad Autónoma de Querétaro. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores nivel 1. Es miembro del cuerpo académico "Competitividad y Globalización". Es docente y miembro del núcleo académico del Doctorado en Innovación y Tecnología Educativa en la Universidad Autónoma de Querétaro, México. En este artículo participa como Asesora. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0378-0762> e-mail: claudia.cintya.pena@uaq.mx

### Apéndice

Instrumento empleado en la entrevista semiestructurada:

#### A) TIC y apropiación tecnológica

¿Al inicio de la cuarentena estaba preparado para una transición emergente de educación presencial a la educación a distancia? ¿Pensó que este periodo tendría una duración tan larga?

¿Contaba con los recursos materiales y tecnológicos para el desarrollo de sus actividades docentes?

¿Considera que los jóvenes estaban preparados mental y actitudinal mente para este cambio en sus actividades escolares?

¿Considera que los índices de reprobación y deserción escolar han aumentado durante esta pandemia?

¿Ha cambiado su percepción sobre el uso y manejo de las TIC en el área educativa?

#### B) Educación a distancia / e-Learning

¿Cuál fue el inconveniente o dificultad más grande que usted identificó al implementar educación en línea?

¿Qué tan complicado fue mantener la comunicación y contacto con sus alumnos?

¿Qué canales digitales ha utilizado durante esta contingencia por salud, para mantener la comunicación con sus alumnos y colegas?

En esta época de contingencia por COVID-19 que ha tenido la oportunidad de interactuar con diferentes herramientas tecnológicas, ¿Cuál o cuáles cree que han sido las que han enriquecido el proceso de enseñanza y aprendizaje?

#### C) Preparación y habilidades docentes

¿Cuál considera que era el nivel de dominio que tenía del lenguaje y cultura digital, aplicadas a su contexto educativo, previo a la contingencia por COVID-19?

¿En qué momento comenzó a realizar una verdadera adaptación de materiales y recursos de enseñanza y aprendizaje?

¿Qué tipo de recursos y herramientas tecnológicas ha diseñado y elaborado para sus alumnos?

¿Tenía conocimiento de las diferentes plataformas, recursos y materiales que podría utilizar?

¿Qué tantas competencias usted adquirió en el manejo de las TIC, antes y después de esta pandemia?

#### D) Brecha Digital

¿Qué opina sobre la igualdad y democratización en el acceso de las TIC, en nuestro Estado y en Acayuca?

¿Cuáles fueron las principales problemáticas que detectó entre sus alumnos?

¿Cuántos de sus alumnos cuentan con la infraestructura técnica que garantiza el acceso a la educación en línea?

Considerando el contexto social y económico de sus alumnos ¿considera que existe brecha digital en Acayuca?

¿Considera que existe relación alguna con la brecha digital en la que nos encontramos en la localidad y el factor tecnológico, económico, cultural, y la habilidad ante el manejo de las TIC de nuestros alumnos y personal docente?

¿Considera que la pobreza y marginalidad se encuentran directamente asociadas al déficit de competencia tecnológica que encontramos en nuestros alumnos?

## Retos y oportunidades de Mineral del Chico como municipio turístico en la era COVID-19

Dr. Pedro Alfonso Ramos Sánchez<sup>1</sup>, Dra. Judith Alejandra Velázquez Castro<sup>2</sup>, Dr. Abraham Briones Juárez<sup>3</sup> y Dra. Carolina González Espinoza<sup>4</sup>

**Resumen**-En México, Mineral del Chico es uno de los municipios del Estado de Hidalgo, denominado pueblo mágico en 2011 y Geoparque en 2017. En los últimos años este destino ha tenido un crecimiento importante en el sector turístico por lo que se elaboró un diagnóstico que identifique sus oportunidades ante la era Covid-19. Mediante un estudio exploratorio, cualitativo y descriptivo, a partir de un trabajo de campo y de gabinete se identificaron tendencias turísticas aplicables en la región y se revisaron los elementos de la estructura turística actual, su potencialidad y características. El trabajo permite corroborar presencia de establecimientos turísticos y servicios en el municipio. Un análisis de fortalezas oportunidades, debilidades y amenazas muestra que es necesario incrementar y fomentar un mayor dinamismo mediante la planeación de equipamiento, instalaciones y productos turísticos y que es necesario considerar las tendencias turísticas como guía que permita un mejor aprovechamiento de sus recursos.

**Palabras clave:** Mineral del Chico, estructura turística, segmentos turísticos

### Introducción

La pandemia de COVID-19 ha provocado que el sector turismo sea de los más afectados, el desempleo, pérdidas económicas y cierre de empresas requiere de respuestas adecuadas que permitan mejorar el turismo en el corto plazo, mientras se desarrolla la vacuna y esta se tenga al alcance del público en general y así pueda reactivarse la economía, estos cambios en nuestro entorno requieren de medidas que impliquen una nueva forma de interacción humana con los entornos naturales y físicos en donde la protección y convivencia tiene que ajustarse a protocolos que permitan la convivencia nulificando o disminuyendo el riesgo de contagio, ante esta nueva realidad, en este sentido cuando el turismo se reanude habrá que considerar este escenario y plantear las posibilidades de desarrollo turístico, que considere el aprovechamiento de los recursos y nuevas formas y mejores prácticas turísticas como respuesta. En este sentido es una tendencia el aprovechamiento de espacios naturales abiertos por lo que Mineral del Chico requiere replantear sus posibilidades de desarrollo. El mercado turístico identifica nuevos segmentos que deben de aprovecharse ante la nueva realidad del COVID- 19 y que deben de generar productos y destinos turísticos preparados para atraer a los futuros turistas.

En México, Mineral del Chico es uno de los municipios del Estado de Hidalgo que fue denominado pueblo mágico en el año 2011 y Geoparque en 2017. El presente trabajo tiene como propósito conocer las nuevas tendencias del mercado turístico viables para Mineral del Chico, tener un análisis detallado de su estructura turística actualizada, de sus atractivos y recursos turísticos así como de los organismos públicos y privados inmersos en el fenómeno turístico vinculado a Mineral del Chico.

El principal problema es el desconocimiento de los segmentos de mercado aprovechables en la actualidad ante la nueva realidad y la falta de un inventario actualizado de servicios, productos y elementos de la estructura turística, el contar con todo esto ayuda a formular una visión de conjunto a través de un análisis de fortalezas oportunidades debilidades y amenazas (FODA) y que pueda servir como una herramienta en la futura planeación del Municipio desde la óptica de producto turístico y pueblo mágico, así como Municipio perteneciente al Geoparque.

Los logros obtenidos en el presente trabajo permiten identificar los segmentos de mercado viables para la entidad, hacer un recuento con información actualizada que corrobore la presencia de establecimientos turísticos y servicios presentes en el municipio y una apreciación de su masa crítica como destino turístico identificando los atractivos y productos turísticos actuales en el municipio y las tendencias actuales del mercado que puedan apoyar su mejora. Contar con esta información actualizada es un elemento clave para la futura planificación estratégica del municipio y de la red de prestadores de servicios que operan en el lugar, así como para interesados en conocer esta temática.

<sup>1</sup> Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Económico Administrativas, Licenciatura en Turismo. E-mail: pedro\_ramos3944@uaeh.edu.mx

<sup>2</sup> Profesora Investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Económico Administrativas, Licenciatura en Turismo e-mail: judith\_velazquez@uaeh.edu.mx

<sup>3</sup> Profesor Investigador de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Económico Administrativas, Licenciatura en Turismo. e-mail: abraham\_briones6894@uaeh.edu.mx

<sup>4</sup> Profesora Investigadora de tiempo completo en la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Económico Administrativas, Licenciatura en Turismo. e-mail: cgesp@uaeh.edu.mx

## Descripción del Método

El método empleado para este trabajo implicó un estudio exploratorio, cualitativo y descriptivo donde a partir de la investigación documental, se identificaron segmentos de mercado aprovechables dadas las tendencias resultado de la pandemia, también se utilizó el sistema de jerarquías y clasificación de atractivos turísticos propuestos por el Centro Interamericano de Capacitación Turística (CICATUR). También se utilizó la observación y preguntas a personas clave (mediante entrevistas estructuradas a personal de nivel ejecutivo de presidencia municipal y prestadores de servicios). A partir de esto se organizó la información mediante una matriz FODA y se logró obtener las características de la estructura turística de Mineral del Chico y proponer estrategias para un mayor aprovechamiento del territorio

### Resumen de resultados

Hay nuevas tendencias en los mercados turísticos después del COVID-19. Los cambios en 2020 han detonado un proceso acelerado a maximizar el uso de las redes sociales, plataformas, marketing digital, actividades en línea y búsqueda de entornos sustentables, es evidente que el inicio de esta nueva década estará representada en cambios permanentes, tecnología disruptiva y su aprovechamiento, en este escenario tendrán ventaja quienes se anticipen a los cambios y puedan innovar y ser resilientes para no solo mantenerse si no para liderar su presencia como empresas en este mundo con nueva realidad. La pandemia de COVID-19 sin duda va a disminuir considerablemente el turismo masivo ya el riesgo de infectarse con el virus va a provocar que las personas busquen un turismo más especializado donde tengan menos contacto con grupos grandes de personas. El éxito será para los destinos que logren combinar el turismo tradicional con el especializado y busquen ser más competitivos éstas organizaciones generaran mejores resultados tanto en lo empresarial como en las comunidades receptoras.

Las tendencias turísticas que son señaladas por expertos y que deben aplicarse en los pueblos mágicos como Mineral del Monte son las siguientes:

Empresas emisión cero carbón	Turismo alternativo  Aventura, rural y ecoturismo	Grupos de lujo o premium	Turismo de romance  Anillo de compromiso, boda, despedida de soltero, luna de miel, aniversarios, renovación de votos	Turismo de salud y turismo médico y desintoxicación digital
Segmentos <i>Double income no kids (DINKS)</i> que tienen doble ingreso	Millenials generación de 1981 a 1985	Viajes multigeneracionales	Lujo simple dirigido a clase media	Adultos en plenitud de más de 55 años

Cuadro 1. Tendencias turísticas, elaboración propia a partir de Secretaría de Turismo (Sectur, 2020).

Según datos del sitio web especializado en turismo Hosteltur, al 60% de los viajeros les gustaría tener acceso a un servicio o aplicación web que les recomendase destinos en los que un aumento del turismo tendría un impacto positivo en la comunidad local. El 55% de las personas que tienen mascota en todo el mundo las considera tan importantes como sus hijos, por lo que en 2020 se espera que las vacaciones giren más en torno a ellas. Incluso anteponen las necesidades de las mismas a las suyas a la hora de elegir destino, alojamiento y actividades. (Hosteltur, 2020).

El turismo motivado por la gastronomía propia del lugar se caracteriza por degustar las delicias culinarias de la localidad y es un factor importante para la elección del destino.

Llegará un momento en que la pandemia se controle y los primeros viajes tras la contingencia sanitaria apuntarán a zonas cercanas es decir viajes de corta distancia y buscarán opciones que reduzcan un posible contagio y se apliquen protocolos de seguridad sanitaria. Los viajes de corta distancia beneficiarán a los Pueblos mágicos, entre ellos Mineral del Chico. Estos destinos tendrán que presentar una propuesta que garantice la salud de las personas, siendo una opción importante la renta de espacios para hospedarse como cabañas, casas y bungalows. La oferta de servicios debe de estar a precios accesibles pues todas las personas han sido afectadas por la pandemia. La apuesta es por un turismo más inteligente que se base en la preservación de la salud aplicando normas sanitarias adecuadas y la sana distancia.

Un municipio y su estructura turística considerando el enfoque de Roberto Boullón (2005). Explica que un sistema turístico incluye diversos elementos que tienen que interactuar para que el turismo pueda llevarse a cabo. Considera elementos como la oferta turística, que son los bienes y servicios puestos efectivamente en el mercado, la demanda

turística que es lo que piden los consumidores, el producto turístico que satisface la demanda de los visitantes, la planta turística que incluye a el atractivo turístico, el equipamiento, las instalaciones y la infraestructura y estructura turística. “la estructura turística es el conjunto de recursos que se desarrollan sobre la infraestructura concurriendo en la prestación de los servicios turísticos y comprende: Alojamiento, restaurantes, instalaciones recreativas”. (Boullón, 2005, p.40). “Los servicios que se venden a los turistas, son elaborados por un sistema al que se le denomina Planta Turística, que está integrado por dos elementos: el equipamiento y las instalaciones” (Boullón, 2005, p.41). El equipamiento está conformado por todos los establecimientos administrados por la actividad pública o privada que se dedican a prestar los servicios básicos, como pueden ser hoteles y restaurantes. Las instalaciones incluyen servicios complementarios de los hoteles o restaurantes, ejemplo un mirador un sendero o instalaciones deportivas. La supraestructura se conforma de los organismo públicos, privados y mixtos, del ámbito nacional y mundial que coordinan, promueven, regulan y supervisan la actividad turística, aportando mayor eficacia y eficiencia en la prestación de los servicios, garantizando la seguridad de los turistas, prestadores de servicios y la propia comunidad anfitriona, resguardando el uso y aprovechamiento sustentable del patrimonio y riqueza turística global. Para que el sistema turístico pueda funcionar se requiere agregar la infraestructura, que son las carreteras, redes de suministro de agua, eléctricas aeropuertos y centrales de autobuses, también se denomina como inversiones en infraestructura a teléfonos, carreteras, ferrocarriles, puentes, viviendas, escuelas y los hospitales (Boullón, 2005). El crecimiento de la infra, estructura y supraestructura debe ser el resultado de una planeación que mejore la integración, funcionalidad y calidad del sector turismo en una apreciación de integralidad, siendo su análisis un paso importante para su mejora y transformación.

En México actualmente 121 destinos cuentan con el reconocimiento del programa Pueblos Mágicos desarrollado por la Secretaría de Turismo (SECTUR), (México desconocido, 2019). Ser un Pueblo Mágico implica un reconocimiento por haberse desarrollado en lo turístico y estar presente en el pensamiento de los visitantes y que representa alternativas frescas y diferentes para el público nacional y extranjero, la idea es que estos lugares conserven su riqueza cultural e histórica. “Los Pueblos mágicos son localidades con atributos simbólicos, leyendas, historia, hechos trascendentes, cotidianidad, magia emanada de cada una de sus manifestaciones socio-culturales, y que significan hoy en día una gran oportunidad para el aprovechamiento turístico”. Secretaría de Turismo (Sectur, 2020, p.1).

El municipio de Mineral del Chico es uno de los 6 pueblos mágicos con los que cuenta el estado de Hidalgo, distinción lograda en 2011. Los pueblos mágicos en Hidalgo son: Huasca de Ocampo, Mineral del Monte, Mineral del Chico, Huichapan, Tecozautla y Zimapán.

En mayo de 2017 se aprobó la iniciativa para que el corredor turístico de la montaña fuera considerado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) como un Geoparque; que es un territorio que cuenta con un patrimonio geológico de importancia internacional (rocas, minerales, fósiles, o formas del relieve que son reconocidos por su singular proceso de formación, edad y otras características). Este patrimonio geológico, junto con el natural y el cultural, son utilizados para generar el desarrollo sostenible de las comunidades locales, no solo a través del incremento del turismo y la promoción de los productos locales, sino también, mediante programas de carácter científico y educativo, esta categoría de Geoparque Mundial ha sido lograda en el país por la Mixteca Alta, de Oaxaca, y a la Comarca Minera, del estado de Hidalgo (Briseño, 2017).

Los Geoparques Mundiales de la UNESCO cuentan la historia de 4.600 millones de años del planeta Tierra y de los acontecimientos geológicos que le dieron forma, así como la evolución de la humanidad misma. No sólo muestran evidencia de los cambios climáticos en el pasado, sino que también informan a las comunidades locales de los desafíos actuales y ayudan a prepararse para riesgos tales como terremotos, tsunamis y erupciones volcánicas. El Programa Geoparques Mundiales de la UNESCO busca aumentar la conciencia de la geo diversidad y promover las mejores prácticas de protección, educación y turismo. Junto con los sitios del Patrimonio Mundial y Reservas de la Biosfera, los Geoparques Globales de la UNESCO forman una gama completa de herramientas de desarrollo sostenible y contribuyen a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible 2030 a través de la combinación de perspectivas globales y locales. Esta nueva etiqueta formaliza una relación con los Geoparques que fue establecida en 2001.

En cuanto a la clasificación de los elementos del equipamiento turístico correspondiente, las jerarquías turísticas son la forma en se puede dar un orden de relevancia a los atractivos turísticos en función a los flujos de turismo que son capaces de atraer, así lo describe la metodología del Centro Interamericano de Capacitación Turística (CICATUR). Quesada (2005). En Mineral del Chico se presentan los siguientes atractivos. Véase cuadro 2.

Categoría	Tipo	Jerarquía
1.- Sitios Naturales	Parque Nacional El Chico (parte de Geoparque) y Parque recreativo El Cedral Mirador Peña del Cuervo, El Contadero (formaciones rocosas), Las monjas (peñas) Parque Ecológico Recreativo Carboneras Presa el Jaramillo, Mirador panorámico el Puente y Sitio recreativo el Oyamel Presa la Estanzuela, Llano grande, El valle de los enamorados Las ventanas (cerro), Río el milagro, Paraíso escondido (cañonismo) y Vía ferrata (ruta para escalar)	3
2.- Museos y cultura	Museo de Minería, Parroquia de la Purísima Concepción y Edificio Presidencia municipal	1
3.- Folklore	Artesanías de cobre, bronce, estaño y madera y Textiles Gastronomía de la región (truchas arcoíris, machetes, tachuelas, postres artesanales)	1
4. Realizaciones técnicas científicas artísticas contemporáneas	Mina de San Antonio y Mina la Guadalupe	1
5. Acontecimientos programados	La Sportiva, 10 febrero. Carrera atlética del Parque Nacional El Chico a la cabecera municipal. Desfile de Primavera, 21 abril. Desfile de Primavera por las principales calles de Mineral del Chico. Semana Santa, marzo-abril. Jóvenes disfrazados, desfilan, bailando, y mojan antes de quemar a judas. Fiesta de la "Santa Cruz", 3 mayo. Honores por los dedicados al oficio de la construcción. San Isidro Labrador, 15 mayo. Celebración para obtener buenas cosechas; en La Estanzuela. En mes de marzo-abril: Festividad de semana santa, lluvia de pétalos. Antes de semana santa: Carnaval La segunda semana del mes de agosto: el festival de la manzana y la begonia. En mes de agosto: Festival del elote En el mes de noviembre: Feria Anual carboneras 8 de diciembre: Fiesta de la purísima Concepción. En el mes de diciembre: expo feria de Mineral del Chico y fiesta de fin de año. (Sector, 2020).	3 2 3 3 2 3 3 3 2 3 3
Cuadro 2. Jerarquización de los atractivos turísticos en Mineral del Chico Fuente: Elaboración propia a partir de Boullón (2005).		

Internos	Fortalezas	Debilidades
Externos	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Cuenta con una excelente ubicación geográfica</li> <li>*Tiene un inventario de atractivos turísticos naturales y culturales y cuenta con muchas zonas naturales y muchos espacios para práctica de actividades al aire libre</li> <li>*Se realiza el turismo de aventura y Es un pueblo mágico</li> <li>*Pertenece al corredor turístico de la montaña.</li> <li>*Cuenta con actividades recreativas como la pesca.</li> <li>*Existe supra estructura turística a nivel estatal, municipal y federal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Clima demasiado frío</li> <li>*Falta de diversificación de atractivos turísticos.</li> <li>*Ubicación y señalización deficientes en casetas de información al turista.</li> <li>*Escasez de recursos humanos para el manejo de las áreas.</li> <li>*Falta de promoción e implementación de la cultura turística en la comunidad y el visitante.</li> <li>*Deterioro continuo del destino así como de la infraestructura.</li> </ul>
Oportunidades	F-O	D-O
<ul style="list-style-type: none"> <li>*Posibilidad de convertir la zona en un destino turístico de primer nivel.</li> <li>*Reconocimiento internacional de sus atractivos apareciendo en la lista de Parques Nacionales de la ONU.</li> <li>*Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.</li> <li>*Elaboración de programas y estrategias eficientes de promoción y difusión del lugar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Promocionar el destino a un nivel más nacional y hasta internacional</li> <li>*Aprovechar de manera organizada cada uno de los atractivos.</li> <li>*Realizar alianzas con agencias de viajes, para promocionar el municipio y realizar viajes.</li> <li>Aprovechar los segmentos identificados y atenderlos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Gracias a las características del lugar, las debilidades se pueden tomar como oportunidades, generando una mejor y mayor promoción y propaganda del lugar</li> <li>*Realizar más actividades recreativas para los turistas.</li> </ul>
Amenazas	F-A	D-A
<ul style="list-style-type: none"> <li>*Deterioro del medio ambiente.</li> <li>*Ultraje y robo de la fauna silvestre endémica del lugar.</li> <li>*Falta de conocimiento de la cultura turística.</li> <li>*Que dure más la pandemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Crear programas para el cuidado del medio natural que engloba el Mineral del Chico</li> <li>* Incluir al turista con actividades del cuidado del medio ambiente, realizando prácticas ecoturísticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Colocar mejores señalizaciones, realizar conciencia en los turistas, integrar a la comunidad para preservar su medio ambiente.</li> </ul>

Cuadro 3 Análisis FODA de la estructura turística de Mineral del Chico Fuente: Elaboración propia a partir de Koontz y Wehrich, 1998, p.168.



## Conclusiones

El mineral del Chico cuenta con un gran potencial turístico debido a la ubicación con la que cuenta, el clima, la flora y la fauna, la historia y la cultura, además de que pertenece al corredor de la montaña y de que es uno de los 5 pueblos mágicos con los que cuenta el estado de Hidalgo y el reciente nombramiento de Geoparque. Los segmentos especializados que se mencionan en el trabajo representan una oportunidad para fomentar los viajes turísticos a la entidad tanto para la creación, mejora y emprendimiento de productos turísticos innovadores. Cuando se controle la pandemia por COVID-19, se activa una oportunidad para Mineral del Chico para atraer a los segmentos que se identificaron como oportunidad.

Como se pudo observar el municipio nos ofrece experiencias al aire libre, admirando la naturaleza aprovechable para el turismo alternativo (Rural, Aventura y Ecoturismo). Cuenta con la estructura turística para albergar y recibir a los turistas. En cuanto a las jerarquías de los atractivos turísticos de Mineral del Chico podrían elevarse mediante mayor animación sociocultural, animación turística y mejorar su forma de difusión y formas de promoción ya que en las visitas de campo se pudo constatar que es necesario reafirmar. Para lograr lo antes mencionado, se requiere de un trabajo en equipo de todas las instituciones gubernamentales y no gubernamentales que puedan proporcionar una mejora para este pueblo mágico, así como programas que ayuden a la promoción, a la inclusión de las personas con discapacidad mediante rampas e instalaciones para este segmento.

## Referencias

- Boullón, R. C. (2005). Planificación del espacio turístico. (4a ed): México. Editorial Trillas.
- Briseño, P. (2017). (07/05/2017), La organización nombra a la Mixteca Alta en Oaxaca y a la Comarca Minera en Hidalgo por su diversidad geológica, Recuperado el 20 de febrero de 2018 de <https://www.excelsior.com.mx/nacional/2017/05/07/1161962>
- Fragoso, D, (06 mayo de 2015), Geoparque, Recuperado el 9 de mayo de 2017 de <http://www.cronicahidalgo.com/2015/06/geoparque/>
- Hosteltur, (2020). Tendencias que marcarán la demanda de viajes en 2020. Recuperado el 24 de agosto de 2020 de [https://www.hosteltur.com/131927\\_las-tendencias-que-marcaran-la-demanda-de-viajes-en-2020.html](https://www.hosteltur.com/131927_las-tendencias-que-marcaran-la-demanda-de-viajes-en-2020.html)
- Koontz, H. y Wehrich, H. (1998). Administración: una perspectiva global. Bogotá: McGraw-Hill.
- Quesada, R. (2005). Elementos del turismo. EUNED. San José, C.R.
- Secretaría de Turismo, (Sectur), (2020). Festividades en Mineral del Chico. Recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.gob.mx/sectur/articulos/mineral-del-chico-hidalgo>
- Secretaría de Turismo, (Sectur), (2020). Mercados especializados, recuperado el 20 de agosto de 2020 de <https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/mercados-especializados>
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), (2015) Datos generales, Mineral del Chico. Recuperado el 3 de Mayo 2019. <http://www.microrregiones.gob.mx/zap/datGenerales.aspx?entra=nacion&ent=13&mun=038>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, (Unesco), (2019). Geoparques en el mundo, recuperado el 10 de junio de 2019 de <http://www.unesco.org/new/en/naturalsciences/environment/earth-sciences/unesco-global-geoparks/>
- Wikiloc (2018). Rutas senderismo en Mineral del Chico, Estado de Hidalgo. Recuperado el 15 de mayo

# Determinación de los Valores de Referencia de Óxido Nítrico en Adolescentes Normotensos

LQC Ana Karen Reyes Díaz<sup>1</sup>, Dra. Alejandra Báez Jiménez<sup>2</sup>, Dra. Sara Ortigoza Gutiérrez<sup>3</sup>, Dr. Mario González Santes<sup>4</sup>

**Resumen-** El óxido nítrico es un gas con diversas funciones, cuya acción principal es como vasodilatador, tiene vida media de segundos en circulación, metabolizado rápidamente de nitratos y nitritos, los que son usados para su cuantificación. Un método de fácil acceso es la colorimetría denominada Reacción de Griess. El artículo informa sobre la fisiología, métodos de obtención y valores reportados en individuos adolescentes sanos, mediante revisión de artículos, para obtener un valor de referencia normal, los sujetos estudiados no deben tener enfermedades crónico-degenerativas, ya que influyen en los niveles detectados, hay pocos autores que se centran en buscar el valor de referencia, la mayoría lo hace con fines comparativos, además de que los resultados reportados son diferentes en relación a la edad y la concentración hallada, es necesario llevar a la práctica esta investigación donde se cuiden las variables y así obtener un valor de referencia confiable.

**Palabras clave-** óxido nítrico, reacción de Griess, adolescentes normotensos.

## Introducción

El óxido nítrico(ON) es un gas producido a partir de la L-arginina por acción de la óxido nítrico sintasa, en nuestro organismo desempeña diversas funciones en casi todos los sistemas, aunque es reconocido principalmente por su efecto vasodilatador, tiene una vida media de segundos lo que hace complicado el poder cuantificarlo, por esta razón se prefiere hacerlo de manera indirecta en sus productos estables que son los nitratos y nitritos a través de métodos como cromatografía y colorimetría, siendo el preferido la reacción de Griess, la importancia de conocer sus valores recae en que es una molécula multifuncional y el conocer los valores normales en sujetos sanos nos permitirá dar una interpretación adecuada y manejo temprano de ciertas enfermedades.

En el año de 1980 Furchgott y Zawadzki<sup>1</sup> realizaban estudios orientados a conocer la homeostasis de la presión sanguínea y fue ahí que se observó que existía una molécula con propiedades relajantes para el endotelio y como consiguiente que ayudaba a la regulación de la presión sanguínea, para el año de 1987, Palmer, Ferrige y Moncada demostraron que este factor relajante era el ON, el cuál es un gas que se encuentra presente en todos los procesos de combustión, razón por la cual se consideraba nocivo para la salud.<sup>1</sup>

### Síntesis del óxido nítrico

Es llevada a cabo por 3 diferentes maneras, por reducción de nitratos, el cual es llevado a cabo en bacterias desnitrificantes y plantas que contienen las enzimas encargadas de producir ON, las cuales son la nitrato reductasa y nitrito reductasa, pero recientemente se ha observado que en las plantas la principal vía de síntesis de ON es la nitrato reductasa, lo que sucede es que cuando hay un nivel alto de esta enzima, es capaz de catalizar la reducción de nitrato a nitrito y de nitrito a ON, otra manera es en el sistema vascular el ON activa a la Guanilato ciclase y transforma Guanosin trifosfato (GTP) en Guanosin monofosfato cíclico (GMPc), que es el encargado de la vasodilatación, cuando existe un exceso de GMPc es transformado por la enzima GMPc fosfodiesterasa 5 en guanosina monofosfato (GMP) y Pirofosfato inorgánico (PP<sub>i</sub>) debido a la vida corta del ON se requiere que esté en constante secreción para lograr la dilatación de la arteria y a su vez, regular la presión sanguínea y de forma fisiológica a partir del metabolismo de la L-arginina sintetizada por la óxido nítrico sintetasa (ONS) a través de reacciones de óxido-reducción en el que el átomo de nitrógeno del grupo guanidino de la arginina se oxida de -3 a +2, el agente oxidante es el oxígeno molecular, cuyo estado de oxidación pasa de 0 a -2, el proceso es complejo y requiere la participación de un segundo agente reductor, el dinucleótido de nicotina y adenina trifosfato (NADPH), también a mitad de reacción se construye un intermediario llamado N-hidroxi-L-arginina, con ayuda de cofactores como el Dinucleótido de flavina y adenina (FAD), Mononucleótido de flavina y adenina (FMN), hierro protoporfirina IX(hemo), tetrahidrobiopterina (H4B) y Calmodulina <sup>2,3</sup>.

<sup>1</sup> Ana Karen Reyes Díaz, egresada de la Facultad de Bioanálisis de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz.  
[reyesdiaz.ak@gmail.com](mailto:reyesdiaz.ak@gmail.com)

<sup>2</sup> Dra. Alejandra Báez Jiménez, Académica de la Facultad de Bioanálisis, Región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [albaez@uv.mx](mailto:albaez@uv.mx) (autor correspondiente)

<sup>3</sup> Dra. Sara Ortigoza Gutiérrez, Académica de la Facultad de Bioanálisis, Región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [sortigoza@uv.mx](mailto:sortigoza@uv.mx)

<sup>4</sup> Dr. Mario González Santes, Académico de la Facultad de Bioanálisis, Región Veracruz de la Universidad Veracruzana, Veracruz, Veracruz. [mgonzalez@uv.mx](mailto:mgonzalez@uv.mx)

### **Funciones biológicas del óxido nítrico**

Debido a que la mayoría de las células tienen la capacidad de producir ON y la molécula es pequeña tiene la gran facilidad de poder atravesar las membranas celulares, razón por la cual juega papeles importantes en la mayoría de los sistemas del organismo.

En el sistema nervioso comprende varias funciones, siendo importante la regulación del flujo sanguíneo cerebral en respuesta a factores físicos y bioquímicos aportando una cantidad de sangre constante, también es neurotransmisor que llega a la célula por mecanismos de afinidad lipofílica, a diferencia de otros neurotransmisores, el ON no requiere de receptores de membrana ni se almacena en vesículas<sup>4</sup>.

En el sistema cardiovascular, el ON presenta diversos efectos sobre la pared de los vasos sanguíneos, así como de sus componentes, leucocitos y plaquetas, interviniendo también sobre los miocardiocitos. La formación de ON por la ONS es generada principalmente en el endotelio de las arterias y arteriolas, explicado anteriormente el ON con acción de la GC provoca vasodilatación, otro método es generado por los nitratos, esto se debe a un mecanismo directo de ON sobre el músculo liso, es independiente del endotelio, los nitratos van a eliminar el espasmo coronario y el esofágico.

En el sistema renal, la interacción del ON y de las especies reactivas de oxígeno (ERO), son importantes en la regulación de esta función renal, en condiciones normales la generación de ERO y ON son eliminadas de manera oportuna mediante sistemas enzimáticos, donde actúan el superóxido dismutasa, catalasa, y el glutatión peroxidasa, también existen mecanismos de eliminación no enzimáticos como el glutatión y las vitaminas C y E, al contrario en situaciones patológicas estos mecanismos de eliminación son saturados ya que se sobrepasa la capacidad de metabolizar a las ERO y la consecuencia de esto es generar estrés oxidativo que provoca un daño tisular, la pérdida de ON bioactivo por una alta producción de ERO interfiere en el uso normal de oxígeno en el riñón.

En el sistema inmunológico, es el encargado de efectuar los mecanismos citotóxicos de los macrófagos e inhibe la proliferación de las células T, en especial del tipo I (Th1), ayuda a mantener el balance de Th1 y Th2 que es de suma importancia en la respuesta inflamatoria del sistema inmune, la producción de ON por la ONSi es necesaria para prevenir la expansión de las células Th1 y evitar un shock y disfunción orgánica.

Frente a COVID-19, se debe mencionar que el envejecimiento, hipertensión y diabetes son unos de los principales factores de riesgo de gravedad y mortalidad en las personas que lleguen a padecer COVID-19, los casos de gravedad están estrechamente relacionados con el daño vascular a causa de la infección viral directamente en las células endoteliales, se conoce al ON como un agente defensor de las infecciones virales, ya que juega un papel clave en el mantenimiento de la función vascular y la regulación de las cascadas inflamatorias, como se observó en años pasados el papel que desarrolla frente a la Lesión Pulmonar Aguda y al Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda.<sup>5,6</sup>

### **Métodos para la determinación del óxido nítrico en fluidos biológicos**

La cuantificación de ON en los diversos fluidos biológicos es un verdadero reto, esto porque es un gas con una vida media extremadamente corta, como resultado se han creado diversos métodos que cuantifiquen los productos estables del ON, los cuales como se han mencionado anteriormente son nitratos y nitritos, aunque también se incluyen otros metabolitos de la degradación del ON, es importante señalar que cada método tiene ciertas complicaciones y niveles de detección del ON en las distintas muestras biológicas, la preparación de las muestras se encuentra relacionada con el resultado final.

Un método es la determinación por cromatografía líquida de alta resolución, la cual se basa en detectar nitratos y nitritos para posteriormente detectarlos con colorimetría, en especial haciendo uso de la reacción de Griess, existen en el mercado equipos completamente automatizados, por ejemplo el ENO-30 (Figura1), que es una versión mejorada del ENO-20, ambos equipos fabricados por EiCom Corporation, la especificidad de este equipo es muy alta y el tiempo para obtener resultados es entre 5 y 8 minutos, la vida útil de la columna es de máximo 3 meses, dándole un uso regular, la sensibilidad de detección es de 10nM, y se puede emplear diversas muestras, como lo son: plasma, homogeneizado de tejido, cultivo celular, orina, saliva, microdialisis, la preparación de cada muestra es distinta aunque no es complicada.<sup>7</sup>

Otro método es mediante fluorimetría, en donde destacan dos ensayos principalmente, primero el ensayo de diaminonaftaleno en el cual se hace uso de un compuesto de carácter aromático denominado 2,3-diaminonaftaleno (DAN), este compuesto en un principio podría decirse que no es de carácter fluorescente, pero al tener contacto con el óxido nítrico ( $N_2O_2$ ) que va a ser generado por la interacción del ON con el oxígeno, dando como resultado un producto que es altamente fluorescente, el cual es el 2,3-naftotriazol, cuyo compuesto es utilizado para la cuantificación del ON en condiciones de pH neutro, este ensayo es capaz de detectar 10 – 30 nM de naftotriazol. El segundo ensayo es el de diaminofluoresceína-2, este método emplea diaminofluoresceína-2 (DAF) y es usado para la determinación de ON in vivo e in situ, la transformación química fluorescente del DAF se basa en la reactividad de las diaminas aromáticas vecinales con ON en presencia de dioxígeno, el diacetato DAF-2 es cargado dentro de las células, donde los enlaces

ester serán hidrolizados por la estearasa intracelular generando el DAF-2 triazol que es altamente fluorescente.<sup>8</sup>

El método preferido y de fácil preparación es por colorimetría, haciendo mención en especial a la reacción de Griess, esta técnica estará encargada de cuantificar nitrito, el cual es uno de los productos estables del ON, utiliza 2 reactivos, los cuales son: Sulfanilamida y N-(1-Naftil)-etilendiamina, es una reacción de fácil entendimiento que se encuentra dividida en 2 estadios: en primer estadio se encuentra la sulfanilamida que va a reaccionar con el nitrito dando como resultado una sal de diazonio y en segundo lugar, dicha sal de diazonio va a interactuar con N-(1-Naftil)-etilendiamina dando como resultado un producto de diazonio, el cual da una fuerte coloración, el cual es perfectamente cuantificado a una absorbancia de 540 nm en un espectrofotómetro de luz UV-visible.<sup>9,10,11</sup>

#### Valores de óxido nítrico en personas sanas

Los valores obtenidos del ON, al igual como el de cualquier otro analito, depende de ciertos factores que provocan alteraciones si no se tienen en cuenta, como la edad, donde en estudios se ha demostrado que la producción de ON se encuentre disminuida conforme la edad de las personas incrementa, el motivo de esta relación inversa se debe a la Endotelina-1 (ET-1), esta molécula va a aumentar su liberación mientras las personas vayan creciendo, se sabe que el ON deprime la liberación de ET-1, entonces la disminución de la producción de ON se relaciona directamente con un incremento de ET-1 durante el envejecimiento, otro factor que se debe de tomar en cuenta es el estrés oxidativo, el cual juega un papel importante en enfermedades cardiovasculares, como hiperlipidemia, diabetes, hipertensión e insuficiencia cardíaca congestiva, se ha encontrado que los niveles de ON se encuentran elevados, la diferenciación de los adipocitos va a aumentar la expresión de la ONSi que provoca un incremento en la producción de óxido nítrico, por ello en los individuos obesos se encuentra el óxido nítrico de manera aumentada, y de igual manera, la hipertensión afecta los niveles de ON, la relación que se tiene es que las personas que tengan un riesgo hereditario de padecer hipertensión tendrán niveles de ON disminuidos, a pesar de que aún no se encuentre la enfermedad presente, comprobando la fisiopatología de regulación neurohormonal de la tensión arterial, donde se sabe que los procesos bioquímicos que se llevan a cabo en el endotelio, los cuales son responsables del desbalance en las sustancias vasoactivas, se producen incluso antes de que la enfermedad se presenten, ya que tienen una base genética hereditaria.<sup>12,13,14,15</sup>

Los valores que se presentaron en el cuadro 1, fueron obtenidos por quintuplicado en cada individuo utilizando la Reacción de Griess Reagent, en este estudio fueron analizados 199 adolescentes normotensos, no obesos, sin dislipidemias, sin diabetes mellitus, no fumadores, sin enfermedad renal con una presión sanguínea normal, provenientes de Instituciones Educativas de la ciudad de Maracaibo, Venezuela, donde podemos ver que el ON se va incrementando a medida en que la edad aumenta.

Grupos de edad	Límite inferior (µM)	Límite superior (µM)
13 -15 años	18.0	22.5
16 – 18 años	19.9	25.9

Cuadro 1. Valores de referencia de nitritos como medida de óxido nítrico según grupos de edad.

Fuente: Silva ER, Bermúdez GA, Villasmil JJ, Bracho M, Villamizar MB, Chacón JL, Valores de referencia de nitritos como medida de óxido nítrico plasmático en adolescentes normotensos, Revista Latinoamericana de Hipertensión [en línea] 2008 [septiembre 2020]; 3(7).URL disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1702/170216911007.pdf>

Otro estudio llevado a cabo por Topraçk, evaluó a 69 sujetos de apariencia sana sin ningún signo de enfermedad crónica, como hipertensión, diabetes, enfermedad renal, hepática o pulmonar, se incluyó a pacientes y trabajadores del laboratorio de bioquímica clínica, quienes se dividieron en cinco diferentes grupos: grupo I (6 – 15 años), grupo II (16 – 30 años), grupo III (31 – 45 años), grupo IV (45 – 60 años) y grupo V (>61 años), los valores obtenidos se mostraron en el cuadro 2, para obtenerlos se determinaron mediante la Reacción de Griess, con esta información se sabe que los niveles de ON van en decadencia en relación al aumento de edad.

Grupo de edad	Nitritos (µM/L)	Nitratos (µM/L)
I (6 - 15)	1.6	47.2
II (16 - 30)	1.6	35.2
III (31 - 45)	1.9	22.4

IV (45 - 60)	1.8	12.4
V (>61)	1.15	16.4

Cuadro 2. Valores de nitratos y nitritos como medida de óxido nítrico en diferentes grupos de edad

Fuente: Toprakçl M, Özmen D, Mutaf I, Turgan N, Habit S, Güner, Bayindir O, Age-associated changes in nitric oxide metabolites nitrite and nitrate, *Int J Clin Lab Res* [en línea] 2000 [noviembre 2020]; 30: 83-85. URL disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02874163>

En el Municipio de Maracaibo, Estado Zulia, se estudiaron a 452 individuos con edades entre los 10 y 16 años, con estado nutricional normal, con sobrepeso y con obesidad, aparentemente sanos, sin enfermedades agudas o crónicas y sin uso de medicamentos como antioxidantes, antibióticos y esteroides, el valor de ON fue cuantificado como nitrito utilizando la Reacción de Griess, el objetivo de este estudio fue relacionar la malnutrición por exceso con los niveles de óxido nítrico, Malondialdehído y Ácido Úrico, en donde se concluyó que los individuos obesos presentan niveles más altos de óxido nítrico como se presenta en el cuadro 3.

	Normales	Sobrepeso	Obesos
Óxido nítrico ( $\mu\text{M}$ )	23.9	25.5	30.1

Cuadro 3. Valores de óxido nítrico según el estado nutricional

Fuente: Souki A, Vargas ME, Gómez A, Cano C, García D, Araujo S, et al. Relación de la malnutrición por exceso con los niveles de óxido nítrico, Malondialdehído y ácido úrico en niños y adolescentes, *Revista Latinoamericana de Hipertensión* [En línea] 2015 [noviembre 2020]; 10(2). URL disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=170247129004>

En el mismo lugar, en Maracaibo, Venezuela, pero en años anteriores, fue llevado a cabo una evaluación nutricional, donde seleccionaron a 256 individuos sanos, conformados por 120 mujeres y 136 hombres, distribuidos en 4 distintos grupos de edad: grupo I (2 a 5 años), grupo II (6 a 9 años), grupo III (10 a 13 años) y grupo IV (14 a 18 años), los valores obtenidos se mostraran en el cuadro 4, fueron hallados utilizando la Reacción de Griess.

Grupo de edad	Mujeres	Hombres	Ambos
I (2 - 5)	27.3	29.3	28.0
II (6 - 9)	25.8	24.6	25.2
III (10 - 13)	26.0	25.8	25.9
IV (14 - 18)	27.3	26.5	26.8

Cuadro 4. Valores de óxido nítrico ( $\mu\text{M}$ ) en hombres y mujeres en diferentes grupos de edad.

Fuente: Souki A, Cano C, Mengual E, Garcia D, Torres D, Almarza J, et all, Marcadores biológicos de estrés oxidativo, *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica* [en línea] 2008 [octubre 2020]; 26(2):92-97. URL disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55926204>

Un estudio más, que analizo a 401 individuos sanos, de los cuales 189 eran hombres y 212 mujeres, llevado a cabo por el Instituto de Investigaciones de Ciencias Endócrinas de la Universidad de Ciencias Médicas Shahid Beheshti de Irán, determinó mediante la Reacción de Griess, los niveles de óxido nítrico en niños y adolescentes de 4 a 19 años, presentados en el cuadro 5, en el cual se aprecia que los niveles de óxido nítrico van disminuyendo conforme aumenta la edad.

	Edad	Límite inferior ( $\mu\text{M}$ )	Límite superior ( $\mu\text{M}$ )
Hombres	4 a 7	12.8	61.4
	8 a 11	16.5	78.9

	12 a 15	12.1	56.6
	16 a 19	13	62.8
	>19	13.6	69.2
Mujeres	4 a 7	14.4	46.3
	8 a 11	11.5	62.8
	12 a 15	10.4	66.4
	16 a 19	10.8	60.4
	>19	11.4	66.0

Cuadro 5. Valores de referencia de óxido nítrico según edad y sexo.

Fuente: Ghasemi A, Zahediasl S, Azizi F, Reference values for serum nitric oxide metabolites in pediatrics. Nitric oxide [en línea] 2010 [noviembre 2020]; 23:264-268. URL disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1089860310003952>

### Descripción del Método

Se realizó una revisión de artículos actualizados para la obtención de la información pertinente para esta investigación, se utilizaron palabras claves para la selección de artículos, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de cada una de las fuentes seleccionadas para recabar toda la información necesaria para poder presentar esta investigación y asegurar que dicha información se encuentra actualizada y completa sobre los últimos registros del tema de interés

### Comentarios finales

Basada en la extensa y laboriosa investigación en artículos de divulgación científica, queda claro que los investigadores se han centrado en conocer las diversas y muy importantes funciones del óxido nítrico, pero son realmente pocas las personas que han publicado acerca de los valores de referencia en personas sanas, ya que la mayoría de los estudios son con fines de comparación y solo arrojan un valor de un grupo control para ver qué tan diferente son sus grupos problemas, en nuestro país, no se ha determinado un valor de referencia del óxido nítrico en la población a la que pertenecen los adolescentes con carácter normotensos, por lo que existe la necesidad de hacer esta investigación y en un futuro llevarla a cabo de manera experimental, cuyo objetivo principal sea conocer los valores de referencia en adolescentes normotensos, ya que durante la investigación observe que hay ciertas discrepancias respecto a la relación del valor del óxido nítrico y la edad en las personas, ya que Ghasemi<sup>11</sup>, Topraçkl<sup>12</sup>, Souki<sup>13</sup> coinciden en que a medida en que aumenta la edad, el óxido nítrico disminuye, Silva<sup>3</sup> nos menciona que los valores de óxido nítrico aumentan conforme va aumentando la edad y Ghasemi<sup>11</sup> menciona que a partir de los 20 y hasta los 50 va disminuyendo poco a poco, y de los 50 años en adelante vuelve a incrementar.

En cuanto a los valores encontrados tienen un gran intervalo de referencia, por lo que es muy difícil compararlos, sin mencionar que no todos usaron los mismos criterios de inclusión para realizar la determinación en sujetos de apariencia sana, por lo que es necesario llevar a la práctica una determinación que nos ofrezca un valor de referencia confiable cuidando de las variables.

### Referencias

1. Benavides Trujillo MC, Pinzón Tovar A. Óxido nítrico: implicaciones fisiopatológicas. Revista Colombiana de Anestesiología [en línea] 2008 [fecha de acceso: agosto 2020]; 36:45-52. URL disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0120-3347\(08\)61007-2](https://doi.org/10.1016/S0120-3347(08)61007-2)
2. Centelles JJ, Esteban C, Imperial S. Óxido nítrico, un gas tóxico que actúa como regulador de la presión sanguínea. OFFARM [en línea] 2004 [fecha de acceso: agosto 2020]; 23(11): 96-102. URL disponible en: <http://dialnet.uniroja.es/servlet/articulo?codigo=5325278>
3. Silva ER, Bermúdez GA, Villasmil JJ, Bracho M, Villamizar MB, Chacón JL. Valores de referencia de óxido nítrico plasmático en adolescentes normotensos. Revista Latinoamericana de hipertensión [en línea] 2008 [fecha de acceso: agosto 2020]; 3(7). URL disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1702/170216911007.pdf>

4. López Espada C. Óxido nítrico: puesta al día. *Revista de Angiología* [en línea] 2005 [fecha de acceso: agosto 2020]; 57(3): 253-258. URL disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0003-3170\(05\)79332-9](https://doi.org/10.1016/S0003-3170(05)79332-9)
5. Jones Andrew M. Precusores de óxido nítrico en la dieta y rendimiento en el ejercicio. *Sport Science Exchange* [en línea] 2016 [fecha de acceso: septiembre 2020]; 28(156): 1-6. URL disponible en: [https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/156\\_andrew\\_m\\_jones.pdf?sfvrsn=2](https://www.gssiweb.org/docs/librariesprovider9/sse-pdfs/156_andrew_m_jones.pdf?sfvrsn=2)
6. Adsumilli N, Zhang D, Friedman J, Friedman A. Harnessing nitric oxide for preventing, limiting and treating the severe pulmonary consequences of COVID-19. *Nitric Oxide* [en línea] 2020 [fecha de acceso: noviembre 2020]; 103: 4-8. URL disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1089860320301701>
7. AMUZA INC [Internet] San Diego, California. 2020[fecha de acceso: octubre 2020]. URL disponible en: <https://amuzainc.com/nox-analyzer-eno-30/>
8. Bryan NS, Grisham MB. Methods to detect nitric oxide and its metabolites in biological samples. *Free Radical Biology and Medicine* [en línea] 2007 [fecha de acceso: septiembre 2020]; 43(5): 645-657. URL disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0891584907002936>
9. Qui-Hua Wang, Li-Ju Yu, Yang Liu, Lan Lin, Ri-gang Lu, Jian-ping Zhu, et al. Methods for the detection and determination of nitrite and nitrate: A review. *Talanta* [en línea] 2017 [fecha de acceso: octubre 2020]; 165(1): 7009-720. URL disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0039914016309924>
10. Shabid Ahmed M.Extraction of NOx and determination f nitrate by acid reduction in wáter, soil, excreta, feed, vegetables and plant materials. *Revista de Ciencias Aplicadas y Ambientales* [en línea] 2009 [fecha de acceso: octubre 2020]; 13(3): 57-63 URL disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/jasem/article/view/55365>
11. Ghasemi A, Zahediasl S, Azizi F. Reference values for serum nitric oxide metabolites in pediatrics. *Nitric Oxide* [en línea] 2010 [fecha de acceso: octubre 2020]; 23: 264-268. URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20667479/>
12. Topraçkl M, Özmen D, Mutaf I, Turgan N, Parildar Z, Habif S, et al. Agge-associated changes in nitric oxide metabolites nitrite and nitrate. *Int J Clin Lab Res* [en línea] 2000 [fecha de acceso: octubre 2020]; 30: 83-85. URL disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02874163>
13. Souki A, Vargas ME, Gómez A, Cano C, García D, Araujo S, et al. Relación de la malnutrición por exceso con los niveles de óxido nítrico, Malondialdehido y ácido úrico en niños y adolescentes. *Revista Latinoamericana de Hipertensión* [en línea]. 2015 [fecha de acceso: octubre 2020]; 10(2): 46-53. URL disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1702/170247129004.pdf>
14. Viera van Keulen H, da Silva Gomes A, Fernandez Toffolo MC, Esteves Oliveira E, da Silva LC, Dutra Liqueetti SC, et al. Serum concentration of nitric oxide in women smokers and nonsmoker with overweight. *Nutrición Hospitalaria* [en línea] 2015 [fecha de acceso: octubre 2020] 32(4): 1493-1499. URL disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/3092/309243319011.pdf>
15. Jiménez González MC, Santiago German D, Castillo Henkel EF, Alvarado Moreno JA, Hernández Juárez J, Leños Miranda EF, et al. Identificación de factores de riesgo genéticos asociados a la enfermedad vascular cerebral de tipo isquémico en jóvenes mexicanos. *Neurología* [en línea] 2018 [fecha de acceso: octubre 2020]; 2017. URL disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021348531830032X>

# Caracterización Clínica de Pacientes que Asisten a Consulta Dental a la Clínica Universitaria de la UAGro en Chilpancingo, Guerrero

Mercedes Reyes Ríos<sup>1</sup>, Javier Lara Mendoza<sup>2</sup>, Giovani Martínez Hernández<sup>3</sup>, Tomas Manuel Poblete López<sup>4</sup>, Antonio Juan Cortés Guzmán<sup>5</sup>, Eleuterio Campos Hernández<sup>6</sup>, Roxana Reyes Ríos<sup>7</sup>

**Resumen**— La salud oral repercute en el estado general del paciente además se debe considerar la alta prevalencia de las enfermedades orales en la población mundial. El *objetivo* de este trabajo fue identificar las características clínicas de los pacientes que son atendidos por padecimientos orales en la Clínica Universitaria de la UAGro en Chilpancingo, Gro. *Material y métodos*; se aplicó a los pacientes una Historia clínica, se hizo una revisión oral por el cirujano dentista tratante, los pacientes firmaron el consentimiento informado. *Resultados*: se encontró que el 4.6% de la población es hipertensa, 4.6% presenta niveles de glicemia alta, el procedimiento odontológico que se realizó con un mayor frecuencia fue la exodoncia, con un 74.8%. *Conclusión*; la población asistente a consulta dental de la Clínica Universitaria es población en su mayoría sanos en un rango de edad que va de la pediátrica hasta la geriátrica.

**Palabras clave**— Salud oral, Clínica Universitaria, tratamiento odontológico.

## Introducción

La salud oral es un factor importante en la calidad de vida, diversos estudios mencionan su relación con enfermedades sistémicas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) define la salud bucal como la ausencia de dolor orofacial crónico, cáncer de boca o garganta, úlceras bucales, defectos congénitos como labio leporino o paladar hendido, enfermedades periodontales, caries dental y pérdida de dientes, así como otras enfermedades y trastornos que afectan a la cavidad bucal. Más de 120 enfermedades sistémicas se manifiestan en la cavidad bucal, lo que aumenta el riesgo de complicaciones en las enfermedades crónicas como las cardiovasculares, cerebrovasculares, la diabetes mellitus (DM) y las enfermedades respiratorias (Del Perpetuo Socorro Mendiburu Zavala, 2016). Las enfermedades que se manifiestan o afectan la boca son importantes, debido a que se manifiestan en experiencias de dolor, problemas al comer, masticar, sonreír y de comunicación por la pérdida de la función y de la estética del sistema estomatognático; los cuales producen un impacto profundo sobre la salud general y la calidad de vida de las personas (Hernández., 2018)

A pesar de que la Salud oral se ha relacionado con una buena salud sistémica del individuo esta no ha recibido suficiente atención en las políticas de salud, tanto en los países desarrollados como en los países en vía de desarrollo. La íntima relación existente entre la salud oral y la sistémica, se evidencia cuando patologías orales impactan directamente sobre la salud general del individuo y a su vez varias de las enfermedades sistémicas presentan manifestaciones orales.

Conocer la demanda de un servicio odontológico permite determinar cómo se encuentra la población con respecto al cuidado de su salud oral, así, la demanda de tratamientos odontológicos corresponde a las necesidades de tratamientos odontológicos contra enfermedades bucodentales presentes en la población.

El objetivo de este trabajo es identificar las principales afecciones orales en la población asistente a la clínica universitaria.

## Descripción del Método

<sup>1</sup>Mercedes Reyes Ríos es Cirujano Dentista de la Universidad Autónoma de Guerrero, adscrita a la Clínica Universitaria, Chilpancingo, Gro. [rrmrads@gmail.com](mailto:rrmrads@gmail.com)

<sup>2</sup>Javier Lara Mendoza es Médico de la Universidad Autónoma de Guerrero, adscrito a la Clínica Universitaria, Chilpancingo, Gro.

<sup>3</sup>Giovani Martínez Hernández, Dr. adscrito a la Escuela Superior de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero. [giovanimartinez@uagro.mx](mailto:giovanimartinez@uagro.mx)

<sup>4</sup>Tomas Manuel Poblete López, Dr. adscrito a la Escuela Superior de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero. [tomapolo86@yahoo.com.mx](mailto:tomapolo86@yahoo.com.mx)

<sup>5</sup>Antonio Juan Cortés Guzmán, Dr. adscrito a la Escuela Superior de Ciencias Químicas Biológicas de la Universidad Autónoma de Guerrero. [antocortes5501@yahoo.com.mx](mailto:antocortes5501@yahoo.com.mx)

<sup>6</sup>Eleuterio Campos Hernández, Dr. adscrito a la Escuela Superior de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero. [ecamposh@uagro.mx](mailto:ecamposh@uagro.mx)

<sup>7</sup>Roxana Reyes Ríos, Dra adscrito a la Escuela Superior de Ciencias Naturales de la Universidad Autónoma de Guerrero. [roxx\\_r@hotmail.com](mailto:roxx_r@hotmail.com) (autor corresponsal)



Se realizó un estudio observacional de tipo transversal. Se incluyó a todos los pacientes que asistieron a atención odontológica a la Clínica Universitaria de la UAGro durante el periodo de enero a julio del 2019. A ellos se les informó del propósito del estudio y se les solicitó firmar el consentimiento informado, de los pacientes menores de edad el consentimiento informado fue otorgado por padre o tutor.

Un odontólogo certificado hizo la revisión clínica de la cavidad oral de acuerdo a Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-2015. Para la prevención y control de enfermedades bucales, en busca de: lesiones cariosas, alteraciones en mucosa oral, lengua, paladar, gingival y tejidos adyacentes. Para el efecto, se utilizó un equipo denominado "1x4" que consta de espejo explorador, cucharilla de dentina y pinzas de curación, marca TBS®

Se registró la historia clínica odontológica de los pacientes conforme a la NOM-168-SSA1-1998 del expediente clínico en sus numerales 5.14, 6.1 AL 7.2 NOM-013-SSA2-1994 para la prevención y control de enfermedades bucales en sus numerales 8.3, 8.3.2, 8.3.3, 8.3.4, 8.3.5, con nombre, sexo, edad, motivo de consulta, enfermedades actuales, enfermedades hereditarias, alergias, embarazos, adicciones y tratamientos a realizar. Además del expediente clínico se recuperó la frecuencia cardíaca, presión arterial y niveles de glucosa. Así mismo, se cuestionó a los pacientes sobre sus alergias. El análisis de los datos se hizo con el programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*.

### Resultados

Los resultados de este estudio muestran que la población que asiste a la clínica dental es heterogénea respecto a la edad, asisten niños, jóvenes y adultos, el rango de edad es de 8 a 90 años.

Se atendieron 107 pacientes en la clínica dental, el 54% (58/107) fueron del sexo femenino y 46% (49/107) del sexo masculino. El 41% (44/107) asistieron a consulta para solicitar extracción dental, el 19.6% (21/107) acudió por dolor o molestia en alguna de las piezas dentales y un paciente para limpieza dental.

De acuerdo a las enfermedades sistémicas el 4.7% (5/107) padecía hiperglicemia, con niveles mayores a 150 mg/dl en ayunas, el 26,8% (15/56) presentaron alteraciones en su presión arterial, de ellos el 8.9% (5/56) cursan con Hipertensión grado I (Tabla 1).

Tabla 1. Presión arterial de pacientes que asistieron a la Clínica Universitaria Chilpancingo, enero-julio 2019.

Clasificación de hipertensión arterial*	Clasificación de hipertensión arterial*		Frecuencia
	Sistólica	Diastólica	
Hipotensión	< 90	< 60	2
Óptima	≤ 120	≤ 80	51
Normal	120-129	80-84	41
Alta normal	130-139	85-89	8
Hipertensión grado I	140-159	90-99	5
Hipertensión grado II	160-179	100-109	-
Hipertensión grado III	≥ 180	≥ 110	-
Hipertensión sistólica aislada	≥140	≥90	-
Total			107

Clasificación de hipertensión arterial de acuerdo GPC, \*La Sociedad Cardiológica Europea (Melanie, 2019)

Se encontró que de los pacientes que asistieron a consulta dental, 11.21% (12/107) manifestaron padecer alergias a diferentes sustancias, de estos el 33.33 % (4/12) presenta alergias a los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (ANIEs) un 8.33% (1/12) a las vitaminas, un 33.33 % (4/12) a los antibióticos y un 25% (3/12) a otro tipos de alérgenos (polvo, polen, etc.).

El tratamiento realizado con mayor frecuencia al paciente (previa información y consentimiento informado) fue la extracción dentaria, con un 74.8% (80/107), seguido de los que solo asistieron a consulta, con el 19.6% (21/107) (Tabla 2).

Tabla 2. Tratamientos realizados a pacientes que asistieron a la Clínica Universitaria Chilpancingo, enero-julio 2019

Tratamiento Autorizado	Frecuencia	%
Extracción	80	74.8
Endodoncia	1	.9
Limpieza	2	1.9
Otro	3	2.8
Solo consulta	21	19.6
<b>Total</b>	<b>107</b>	<b>100.0</b>

### Discusión

A este servicio asisten pocos pacientes con problemas sistémicos solo un 4.7% presentaron Diabetes Mellitus o Hipertensión Arterial Sistémica, todos ellos diagnosticados previamente a la consulta dental, sin embargo, no son pacientes que lleven un control adecuado de su enfermedad sistémica, puesto que presentaron alteraciones en las tomas correspondientes.

Estos resultados muestran que independientemente del estado de salud y edad del paciente el tratamiento de elección por el paciente es la extracción dental, aun a pesar de que en nuestro país la Secretaría de Salud ha dirigido sus esfuerzos para un enfoque hacia la prevención más que a uno restaurativo (México, 2019), esto implica que ante un problema de afectación dental que implique el compromiso de las estructuras dentales el paciente prefiere un tratamiento radical que conlleva la pérdida de la pieza en vez de conservarla al someterse a un tratamiento que implique la conservación de la pieza dental, es posible que esto se debe costos de los tratamientos endodónticos y sea también la razón para asistir a esta institución Universitaria, donde los costos son menores que en las clínicas privadas (Guerrero Carlos, 2015), sin embargo, en la Clínica Universitaria se realizan los tratamientos endodónticos, además un factor que quizá influya es el desconocimiento de las consecuencias ocasionadas por la pérdida de piezas dentales, ya sea psicológico, estéticos, fonéticas y funcionales (Rojas, Mazzini-Torres, & Romero-Rojas, 2017).

### Conclusión

La población que asiste a consulta dental es una población que abarca gran amplitud de edad, que va de la pediátrica hasta la geriátrica, que en su mayoría son pacientes sin enfermedades sistémicas, pero con alta morbilidad oral, el tratamiento de mayor elección es la extracción de una o más piezas dentarias, lo que conlleva repercusiones a nivel estético y funcional, quizá debido a su situación socioeconómica.

### Referencias

- Campos-Nonato I, H.-B. L.-T. (2018). Hipertensión arterial en adultos mexicanos: prevalencia, diagnóstico y tipo de tratamiento. *Ensanut MC 2016. salud pública de México*, 233-243.
- Del Perpetuo Socorro Mendiburu Zavala, C. E.-P. (2016). Pulp and periapical diseases in systemically compromised patients: Health Center of Uayma, Yucatan, Mexico. *Revista Cubana de Estomatología*.
- Díaz Couso Y, J. M. (2019). Análisis de la Situación de Salud Bucal de un Consultorio Médico de Familia. *Rev Ciencias Médicas*, 22-31.
- Guerrero Carlos, T. R. (2015). Frecuencia y distribución de infecciones endodónticas secundarias en la población de Guadalajara, México. *Revista Tamé*, 350- 356.
- Hechavarría Martínez BO, N. A. (2017). La diabetes mellitus y sus manifestaciones bucales. *KIRU*, 193–197.
- Hernández., F. F. (2018). Enfermedad periodontal: enfoques epidemiológicos para su análisis como problema de salud pública. *Salud Pública*, 258 - 264.
- Melanie, M. J. (Enero de 2019). *Cora Health*. Obtenido de <https://www.cora.health/es>
- México, G. d. (31 de 07 de 2019). *Centro Nacional de Controles Preventivos y Control de Enfermedades*. [http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE\\_PreencionDeteccionControlProblemasSaludBucal2013\\_2018.pdf](http://www.cenaprece.salud.gob.mx/descargas/pdf/PAE_PreencionDeteccionControlProblemasSaludBucal2013_2018.pdf)
- QuestionPro. (2016). *Que es SPSS y como utilizarlo*. Obtenido de <https://www.questionpro.com/es/que-es-spss.html>
- Rojas, G. P., Mazzini-Torres, M. F., & Romero-Rojas, K. (2017). Pérdida dentaria y relación con los factores fisiológicos y psico-socio económicos. *Pérdida dentaria y relación con los factores fisiológicos y psico-socio económicos*, 702-718.
- Soto-Estrada G, M.-A. L. (2016). Panorama epidemiológico de México, principales causas de morbilidad y mortalidad. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 8 - 22.

# Utilización de Arduino en la Ordenación de Vectores Mediante una Interface en Windows

M.C. Eleazar Ríos Valdez<sup>1</sup>,  
Ing. Guadalupe María Barreras Álvarez<sup>2</sup>,  
Ing. Irma Arana Pérez<sup>3</sup>, Ing. Lizbeth Álvarez Guzmán<sup>4</sup>,  
Dra. Tannia Cristel Rodríguez Acuña<sup>5</sup>, Ing. Eleazar Josué Rios Moroyoqui<sup>6</sup>

**Resumen**— La siguiente investigación se realizó para demostrar la factibilidad de utilización de microcontroladores en la utilización de algoritmos de ordenamientos, caso específico el denominado método de la burbuja; el cual es semejante a un lago, donde los objetos arrojados flotan o se hunden dependiendo de su peso específico. El sistema de cómputo resultante utiliza una serie de elementos que interactúan unos con otros para llegar a los resultados deseados. Como módulo central se usa una aplicación que envía los números que serán ordenados por un puerto serial hacia tarjeta madre de Arduino, el cual empieza a realizar los cálculos correspondientes al terminar de recibirlos. De esta manera, se ejecuta el algoritmo midiendo el tiempo inicial y final de la corrida de cada uno de los casos propuestos para determinar el tiempo que se tardó en ordenarlo, siendo su medición en milisegundos. Al terminar la ordenación y ejecución del programa, se envían los resultados obtenidos hacia la aplicación principal. La cual se despliega en pantalla el resultado final.

**Palabras clave**— Ordenación, Microcontrolador, Método, Algoritmo, Arduino.

## Introducción

En la actualidad los equipos de cómputo moderno difieren mucho de los equipos de hace algunos años atrás, la tecnología de impresión de circuitos integrados ha evolucionado de tal manera que hoy en día las empresas dedicadas a este rubro, como un ejemplo tenemos a TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company Limited), la cual ha hecho público el anuncio de un nuevo proceso litográfico el cual estará basado en 2nm (nanómetros) en la elaboración de las obleas de microcircuitos. La publicación se encuentra actualmente publicada en el portal de noticias Hardzone (<https://hardzone.es/noticias/procesadores/tsmc-2-nm-cpus-gpus/>). Esto es un avance de proporciones gigantesca, si comparamos la historia de las primeras computadoras de la década de los 40's. Donde el tamaño y peso eran en el orden de los miles de kilogramos, además de un elevado consumo energético. Las tecnologías actuales de fabricación de microcircuitos integrados han beneficiado de gran manera las actividades que diariamente se realizan en la vida cotidiana, ya que los dispositivos que actualmente se utilizan poseen una potencia de consumo de energía eléctrica en el orden de milésimas de watts, tal como sucede en los diferentes dispositivos digitales que hoy en día utilizamos como lo son celulares, televisores, aires acondicionados, sensores digitales, y microcontroladores los cuales se especializan en controlar una tarea específica tal como sucede con el circuito integrado ATmega328p utilizado en la placa base de Arduino R3.

## Descripción del Método

En la página web *Arduino.cc* (<https://store.arduino.cc/usa>), se muestra una gran variedad de dispositivos tipo Arduino, entre ellos se puede hacer mención de Arduino Uno R3, Due, Leonardo, Mega 2560, Mega ADK, Micro,

<sup>1</sup> M.C. Eleazar Ríos Valdez, es Profesor de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora, México [rive70chaly@hotmail.com](mailto:rive70chaly@hotmail.com) (**autor corresponsal**)

<sup>2</sup> Ing. Guadalupe María Barreras Álvarez, es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora México [guadalupe.ba@huatabampo.tecnm.mx](mailto:guadalupe.ba@huatabampo.tecnm.mx)

<sup>3</sup> Ing. Irma Arana Perez, es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales Instituto Tecnológico de Huatabampo Huatabampo, Sonora, México [irma.ap@huatabampo.tecnm.mx](mailto:irma.ap@huatabampo.tecnm.mx)

<sup>4</sup> Ing. Lizbeth Álvarez Guzmán, es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Huatabampo, Huatabampo, Sonora México [lizabeth.ag@huatabampo.tecnm.mx](mailto:lizabeth.ag@huatabampo.tecnm.mx)

<sup>5</sup> Dra. Tannia Cristel Rodríguez Acuña, es Profesora de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el Instituto Tecnológico de Huatabampo Huatabampo, Sonora, México [tannia.ra@huatabampo.tecnm.mx](mailto:tannia.ra@huatabampo.tecnm.mx)

<sup>6</sup> Ing. Eleazar Josué Rios Moroyoqui, es Profesionista Independiente del Municipio de Huatabampo, Huatabampo, Sonora México [jojue1097@hotmail.com](mailto:jojue1097@hotmail.com)

Nano, Yun, FIO, Mini, Ethernet, entre otros más. Todos ellos poseen características similares entre las que destacan las siguientes:

- **CPU** (*central processing unit*): Donde se realizan todos los cálculos matemáticos y lógicos.
- **Memoria SRAM** (*static random access memory*): Usualmente es donde se almacenan las variables y datos de los programas en ejecución, equivale a la memoria RAM de las Computadoras.
- **Memoria EEPROM** (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*): es un tipo de memoria que es grabada y borrada por medios eléctricos, y su principal característica es que los datos persisten después del corte del suministro eléctrico.
- **Memoria FLASH**: es un tipo de memoria evolucionada, la cual puede leer o escribir múltiples bits de información al mismo tiempo, obteniendo de esta manera una mayor velocidad de lectura o escritura, en los dispositivos Arduino es semejante al disco duro de una computadora.

En la presente investigación, se utiliza un Arduino Uno R3, el cual posee en general las siguientes características:

- Flash 32KB (donde 0.5K son usadas por bootloader).
- SRAM de 2KB.
- EEPROM de 1KB.
- CPU *ATmega328p* de 8bits.
- 16Mhz. De reloj.

Como se puede apreciar, el máximo número de elementos, que se puede contener en un arreglo es de 1024\*2 Bytes y 512\*4 Bytes respectivamente. Esta limitante nos obliga a tomar muy en cuenta los tipos de valores a utilizar ya que aparte de los datos a utilizar, Arduino carga información adicional a la memoria, limitando un poco más a la misma. En este caso las pruebas se realizaron con números enteros y flotantes, los cuales tienen una longitud de 2 Bytes para los Enteros, 4 Bytes para Flotantes. La programación del método de la burbuja se desarrolló en el compilador de Arduino, el código utilizado se muestra en la figura 1; por otra parte la Aplicación para ambiente del Sistema Operativo Windows 10 se desarrolló en Visual Studio 2019 con C# y un Framework 4.6.2. En la figura 2 se muestra una parte del código de esta aplicación, y como se muestra en la figura 1, el código para el método de la burbuja es de una simplicidad enorme y por ende, el código a nivel máquina que se genera para el procesador *ATmega328p*, es de un tamaño muy pequeño. Esto nos ayuda en el incremento de la velocidad del programa, ya que las instrucciones que se ejecutan son muy pocas en comparación con otros métodos de ordenamiento, los cuales hacen uso de recursión, o de un uso excesivo del código en la programación.

```

t1= millis() ;
for(i=0;i<elementos;i++)
{
  for(j=i;j<elementos;j++)
  {
    if( vec[i] < vec[j] )
    {
      temp = vec[i];
      vec[i]=vec[j];
      vec[j]=temp;
    }
  }
}
t2=millis() ;
dif = t2-t1;

```

Figura 1. Burbuja

Todos los resultados obtenidos están milésimas de segundo, y en enteros; los primeros dos casos se muestran a continuación. En el primer caso se generan cien (100) números al azar con un rango que va desde el número uno (1) hasta el número mil (1000), y en el segundo caso se generan números desde menos mil (-1000), hasta el mil (1000).

```

serialPort1.Open();
serialPort1.DiscardInBuffer();

Random rnd = new Random();

for (int ctr = 0; ctr < 700; ctr++)
{
  string text = rnd.Next(-1000, 1000).ToString();
  textBox5.AppendText(ctr.ToString() + " ->" + text + "\r\n");
  serialPort1.Write(text);

  System.Threading.Thread.Sleep(200);
  textBox2.AppendText(serialPort1.ReadLine() + "\n" + "\r");
}

textBox2.AppendText(serialPort1.ReadLine() + "\n" + "\r");
System.Threading.Thread.Sleep(1000);

textBox2.AppendText(serialPort1.ReadLine() + "\n" + "\r");
System.Threading.Thread.Sleep(1000);

```

Figura 2. Aplicación

El tiempo de ordenación obtenido para cada caso se muestran al final de cada imagen, como se muestra en la figura 3, y de la figura 4.

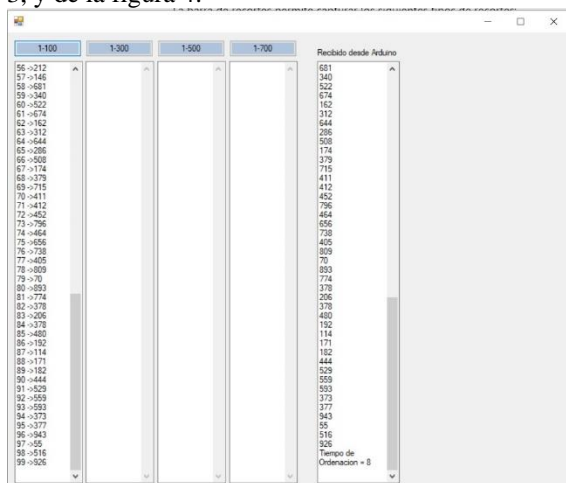


Figura 3. Caso I

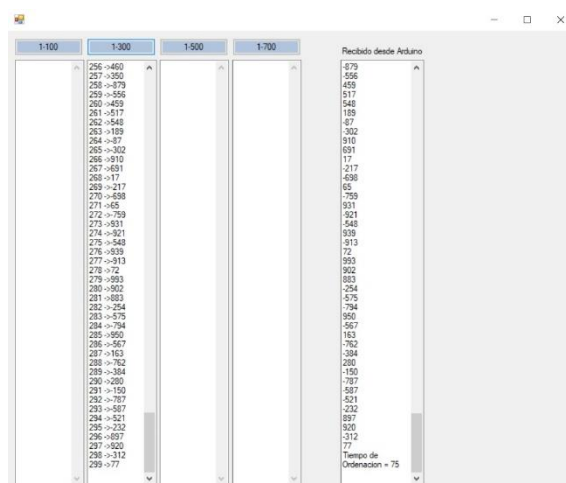


Figura 4. Caso II

En la figura 5, se muestra los quinientos (500) números enteros generados al azar; y en la figura 6, de igual manera se muestra los setecientos (700) números que fueron ordenados y su respectivo tiempo de cada uno.

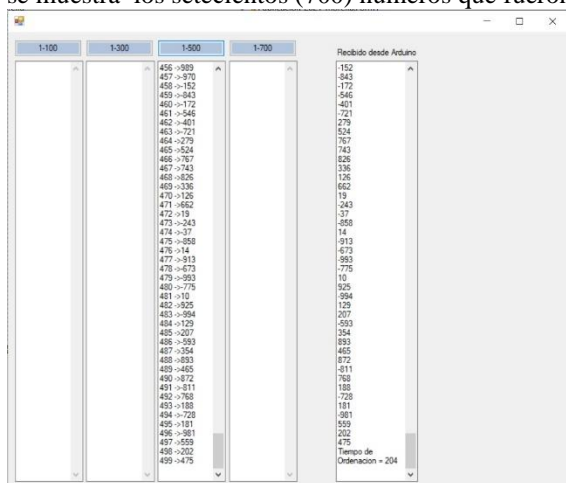


Figura 5. Caso III

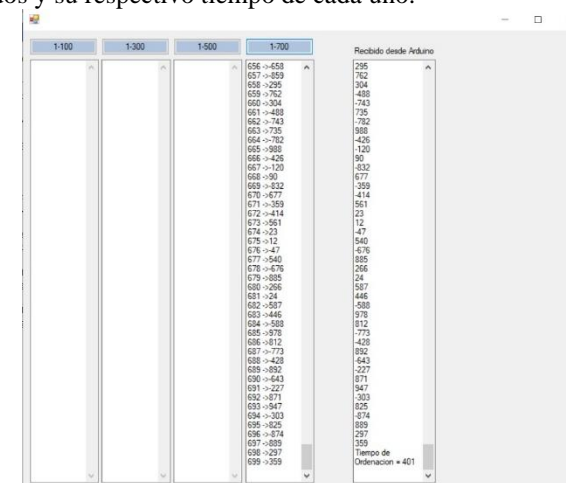


Figura 6. Caso IV

Como se puede apreciar en la Figura 7, se observa una relación casi lineal entre el número de elementos del arreglo y el tiempo que se tarda en ordenarlo.

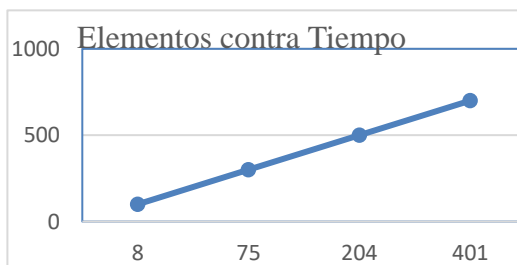


Figura 7. Resultados en Enteros

Todos los casos anteriores fueron con un arreglo de tipo entero, a continuación se muestra los resultados con un nuevo arreglo de tipo flotante, y de nuevo el tiempo medido en milésimas de segundo. Se muestra el caso V, es

cuál es el resultado de un arreglo con un índice de cien (100) elementos, mostrado en la figura 8, y en la figura 9 corresponde al caso VI evaluado con trescientos elementos.

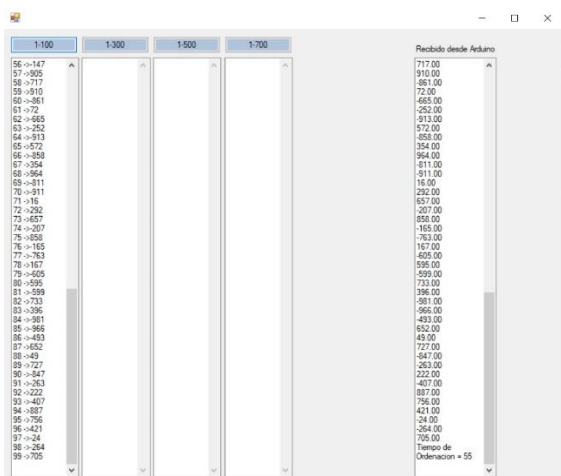


Figura 8. Caso V

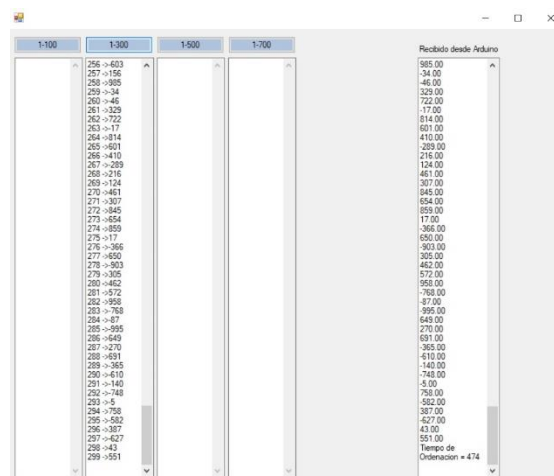


Figura 9. Caso VI

A continuación se muestran el último caso con un arreglo tipo flotante con un índice de cuatrocientos (400), los resultados obtenidos se muestran en la figura 10, no se realizó una evaluación con 500 y 700 elementos, debido a que se excede la capacidad de memoria que posee el Arduino Uno R3.

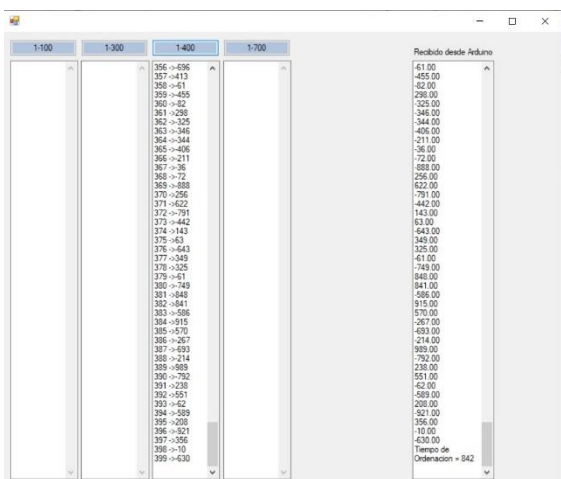


Figura 10. Caso VII

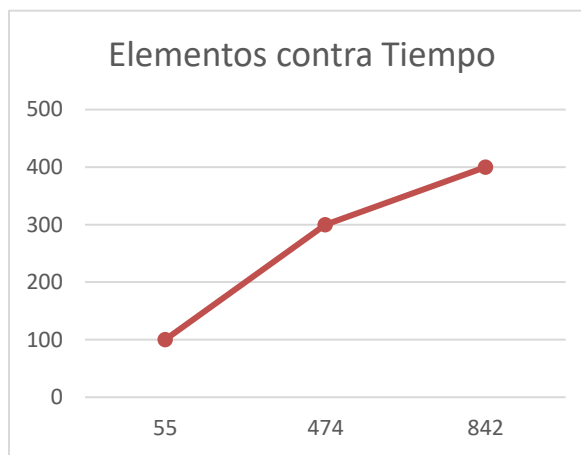


Figura 11. Resultados en Punto Flotante

Como se observa en la Figura 11, la operación de ordenamiento con el método de la burbuja, no presenta una relación casi lineal entre los mismos números de punto flotante de 4 Bytes.

### Comentarios Finales

**Resumen de resultados**— En la presente investigación se obtuvo un grupo de resultados mostrados en las gráficas de la figura 7, y 11. Demostrando lo fácil que es la utilización del método de la burbuja para ordenar, un grupo de números del tipo entero, y flotante con microcontroladores conectados en equipos de cómputo genéricos, el resultado obtenido en este experimento demuestra, al menos de una forma parcial, los tiempos de ordenación del orden de 0.08 milisegundos por número entero, hasta 0.55 milésimas de segundo por número en los de tipo flotante. Se obtiene una diferencia de tiempo del orden de 0.47 milisegundos de incremento del tiempo, al pasar de un número de tipo entero al punto flotante.

**Conclusiones**— Con la utilización de hardware especializado unido a software especialmente diseñado, como en este caso, se obtienen resultados de problemas cotidianos de una forma diferente. Como se demuestra en el

experimento anterior se pueden utilizar la potencia de cómputo de dispositivos especializados como son los microcontroladores; los cuales pueden ser usados como coprocesadores en los equipos modestos de cómputo, ahorrando de esta manera el potencial de cómputo en otras tareas.

**Recomendaciones**— El prototipo presentado muestra la utilización del método de la burbuja en un Arduino Uno R3, el cual tiene sus propias características de Hardware, los resultados obtenidos son muy específicos (solo números enteros y flotantes), los cuales no son los únicos existentes en el lenguaje de programación de los Arduinos, y tampoco en el Arduino Uno R3. Tan solo es, uno de tantos dispositivos existente de la familia de Arduino, por lo cual la continuación de este proyecto es muy amplia en los dispositivos de Arduino y otros microcontroladores existentes de otras familias.

### **Referencias**

Muñoz P. y Leydy C. “Desarrollo Aplicaciones Windows en C# usando Visual Studio .Net”, 2013.

Castro A. “C# Para Automatización Electrónica e Industrial”, 2012.

Hardzone.es, consultado por internet el 30 de marzo del 2021. Dirección de internet <https://hardzone.es/noticias/procesadores/tsmc-2-nm-cpus-gpus/>.

Arduino.cc, consultado por internet el 30 de marzo del 2021. Dirección de internet <https://store.arduino.cc/usa>.

Windows 10, consultado por internet el 30 de marzo del 2021. Dirección de internet <https://www.microsoft.com/es-es/software-download/windows10>

Visual Estudio 2019, consultado por internet el 30 de marzo del 2021. Dirección de internet <https://visualstudio.microsoft.com/es/downloads/>.

Wikipedia.org, consultado por internet el 30 de marzo del 2021. <https://es.wikipedia.org/wiki/Microcontrolador>

## El Mundo Después del COVID-19

Dr. Julio Rodríguez Anido<sup>1</sup>, Dra. Nydia Ma. Castillo Pérez<sup>2</sup>

**Resumen:** Mirando el mundo del futuro después de la pandemia Covid-19, los pueblos tratarán de introducir cambios sustanciales al sistema capitalista en que viven; ello se repercutirá profundamente en las organizaciones socio-económica y políticas nacionales y estatales. Resultados: Para algunos, el escenario es optimista: el golpe infligido por la pandemia recordará la existencia de mecanismos colectivos de protección social. El escenario pesimista dice: cuando la crisis haya pasado, reaparecerá el miedo al déficit estatal; se volverá a las políticas de austeridad del pasado; “la ventana se cerrará rápidamente”. Las democracias capitalistas practican principios heredados de la Revolución Francesa: libertad, igualdad y fraternidad; es lo que se supone que hacen. Pero se verifica que, con raras excepciones, nada de eso existe; la libertad de elegir y opinar no garantiza el cumplimiento de otros presupuestos indispensables para una vida democrática e igualitaria. Además, los pueblos del mundo se hallan ceñidos por políticas públicas que llevan a la destrucción del Medio Ambiente y la Biodiversidad. Conclusión: Es difícil creer que todo eso pueda cambiar rápidamente.

**Palabras clave:** Medio ambiente biodiversidad desarrollo COVID

### Introducción al trabajo de investigación: COVID 19 y Desarrollo

La globalización, fenómeno que ha condicionado la existencia y la vida de pueblos y naciones desde fines del siglo XX y comienzos del XXI, está asociada a procesos depredadores que conspiran contra la subsistencia de la vida humana y de la naturaleza. La aplicación y práctica de la ideología neoliberal originó cambios fundamentales en el sistema capitalista y trajo consigo grandes concentraciones industriales y financieras e igualmente nuevas tecnologías que se expandieron en forma muy rápida, casi exponencial. Han surgido otras formas de organizar el trabajo, dominio en que la robótica reemplaza cada vez más al trabajo humano y las empresas multinacionales se expanden por doquier con sede en “paraísos fiscales” y con partes de sus actividades distribuidas en decenas de estados nacionales. El mundo, que a fines del siglo XX vivió aceptando la tesis de Huntington y sus ideas perversas sobre el fin de la Historia, al ritmo del proceso de globalización (Huntington, S.: 2019:), se entera ahora, a través de revistas anglosajonas de gran peso internacional como *The Economist* y *Foreign Affairs*, que está llegando “El fin de la globalización” y que para la ideología que preside ese proceso se acerca “...el colapso neoliberal...” Son los propios medios liberales quienes dicen ahora que no hay ningún fin de la historia. Esa lectura, realizada por una parte lúcida de la derecha del mundo sobre la depresión económica y social fulminante que acompaña al coronavirus, mira sin embargo a la globalización neoliberal como si hubiera sido simplemente un fenómeno que está pasando sin recordar para nada los atentados cometidos bajo su sombra en materia económica, política, ecológica y social.

### Cuerpo principal de la investigación

No hablan por ello del calentamiento global, la destrucción sistemática del medio ambiente y la biodiversidad ni la extensión y profundización de la pobreza y la pobreza extrema en que viven y mueren millones de personas en el mundo. No dicen que el estado neoliberal globalizado es quien más ha contribuido a la expansión gigantesca de la Pandemia universal provocada por el coronavirus en virtud de la metódica destrucción, en poco tiempo, de cuanta política pública social se pudo destruir. Callan ante la posibilidad que mañana, muy pronto, pueden llegar otros males planetarios, iguales o peores, con nuevas formas y nombres, como lo pronosticó hace tiempo el millonario Bill Gates. Por lo tanto, es útil recordar que existen distintas formas de entender al desarrollo y que, en última instancia, ello depende de la posición y los intereses de clase desde la cual se lo mire. En nuestro caso, nos ceñimos al modelo propuesto por las Naciones Unidas cuyo paradigma coloca a los individuos (no al progreso económico) en el centro de todas las formas de crecimiento que aseguren la ampliación de las iniciativas posibles para mejorar la condición de

<sup>1</sup> El Dr. Julio Rodríguez Anido se encargará de la correspondencia con el Congreso de Morelia 2021 Es Doctor en Sociología. Docente Investigador Universidad Autónoma de Zacatecas, Perfil PRODEP, Miembro del SNI Nivel 1, miembro de Programa PNP y miembro de un Cuerpo Académico Consolidado.

<sup>2</sup> Nydia Castillo Pérez, Doctora en Sociología. Docente Investigadora Universidad Autónoma de Zacatecas, Perfil PRODEP, Miembro del SIN Nivel 1, miembro de Programa PNP y Líder de un Cuerpo Académico Consolidado.



los seres humanos. Es una opción integral orientada a crear un ámbito que permita a los individuos acceder a sistemas de educación con calidad, vida saludable y duradera y adquisición de conocimientos, de manera que se sientan integrados plenamente en las estructuras sociales (Calderón, F. (2007). De allí que la erradicación de la pobreza y la búsqueda del desarrollo sostenible que beneficie a todos y provea a cada persona un marco de vida digno, a través de la justa distribución de la riqueza, son condiciones básicas de ese modelo, junto con el libre flujo informativo y la posibilidad de adquirir conocimiento. Se entiende al desarrollo de la humanidad como parte de los procesos destinados a ampliar las capacidades humanas, reforzados por el papel que cumple la educación, situándose a esta al mismo nivel que la acumulación de la riqueza material con vistas a afrontar con éxito la densa problemática del siglo XXI y del futuro (Sen, Amartya; 1999).

### **Crisis climática**

La crisis climática actual pone de manifiesto la tendencia suicida que arrastra el sistema neoliberal por el empeoramiento de enfermedades cardiovasculares y respiratorias a causa de la contaminación del Aire. Ella lleva al calentamiento global y sus terribles consecuencias, entre ellas, la destrucción del medio ambiente y la biodiversidad, fuentes de vida de todas las especies, incluyendo la humana. António Guterres, (ONU; 2020), secretario general de la ONU, alertó sobre el continuo aumento de la temperatura, la fusión de los hielos —en el Ártico y la Antártida— el aumento de emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el incremento del nivel del mar. Afirma que, de continuar el cambio climático, habrá graves impactos socioeconómicos sobre la salud, los desplazamientos forzados de personas y las crisis alimentarias recurrentes. Concluye: "...el coronavirus es una enfermedad que esperamos que sea temporal, con impactos temporales, pero el cambio climático ha estado allí por muchos años, se mantendrá por muchas décadas y requiere acción continua." También menciona los ciclones, huracanes, grandes tormentas e inundaciones que castigaron duramente Irán, Filipinas y Etiopía y menciona, entre los fenómenos extremos, las grandes inundaciones de Estados Unidos, el norte de Argentina y Uruguay, con pérdidas estimadas de más de 22.500 millones de dólares. El titular de la OMM, Petteri Taalas, por su parte, lamentó lo que sucede con la pandemia del Covid-19 pero afirmó que la crisis climática es "mucho peor", ya que "... el virus tendrá un impacto económico a corto plazo; las pérdidas serán masivas por el calentamiento global. Estamos hablando de un problema de mayor magnitud, con consecuencias en la salud de las personas y en nuestras sociedades mucho más graves". El informe de la OMM tiene un apartado específico sobre los océanos, responsables de absorber el 90 por ciento del calor que queda atrapado en la Tierra por el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero. El contenido calorífico de los océanos, que es un indicador de esa acumulación de calor, alcanzó niveles sin precedentes en 2019", dice ese organismo de Naciones Unidas y concluye señalando: Los océanos se están calentando a un ritmo vertiginoso.

### **Desigualdad, racismo y otros males socio-políticos**

Con todo ello han llegado también cruentas guerras como formas de solucionar problemas de otra índole que las que aparecen del lado de la fuerza. Se ha desplegado un manto de inseguridad sobre sociedades convulsionadas por la pobreza, la pobreza extrema, el calentamiento global, la desertificación, los cielos cargados de nubes radioactivas, el hambre, la escasez y degradación del agua potable, el analfabetismo, la violencia, los riesgos nucleares, los avatares de una naturaleza que pareciera haber perdido su equilibrio y otros problemas mayores que afectan un mundo que parece ser más pequeño que nunca. Un estudio de Piqueta y Sáez, 2003, actualizado posteriormente, muestra que la participación de los ingresos de los más ricos en el caso de Estados Unidos, llegó a sus niveles más altos en vísperas de dos crisis mayores del capitalismo, en 1929 y 2008. En ambos casos, el 1 por ciento de los más ricos tenía entonces cerca del 17 por ciento de la renta nacional. Es posible que esa situación de iniquidad sea uno de los condicionantes mayores del accionar de los jefes de estado y gobiernos neoliberales frente a esta Pandemia que se les va de las manos y no pueden controlar. La crisis sanitaria, desborda el ámbito de la sanidad, se extiende al terreno de la economía, la política y más allá: es un "hecho total", señala Ignacio Ramonet en *Le Monde Diplomatique*, mucho más importante aún que la amplia crisis de 2008 que estremeció las economías más sólidas de occidente, aunque, lejos de disminuir la concentración del capital, la robusteció. Las cifras y hechos no dejan dudas. Los afroamericanos que viven en Estados Unidos y son alcanzados por la pandemia del Covid-19, sobrepasan en mucho su parte con relación a la población total de ese país. Es particularmente grande en el condado Milwaukee, estado de Wisconsin, donde los afro-americanos representan el 70 % de los decesos cuando no alcanzan a ser más que el 26 % de la población. Ocurre también en Illinois; en Chicago, llega al 67 % cuando componen solo el 32 % de la población. Esos desajustes, y

muchos más reportados por *Washington Post*, se extienden a la mayoría de los estados de ese país (Paris, Gilles; 09.03.20).

La crisis sanitaria, ahora también económica y política, afecta desproporcionadamente a las poblaciones de color, especialmente los afroamericanos, pero también a los latinos, entre quienes se encuentra gran número de trabajadores esenciales. Esa desigualdad estructural, es la verdadera violencia (Denis, Malén; 02.05.20), que se ejerce contra los ciudadanos como lo reconoce Anthoni Fauci, la figura médica más respetada en Estados Unidos en esta crisis. Y aporta elementos de respuesta: “Sabemos desde siempre que enfermedades como la diabetes, hipertensión, obesidad y asma, afecta de manera desproporcionada a las poblaciones minoritarias, particularmente, los afroamericanos. Esos procesos de desigualdad también se reproducen en el caso de los países subdesarrollados. Si tomamos el ejemplo de Argentina, otrora un gigante económico-financiero que hoy vive y muere en crisis permanente, como la mayoría de los países desarrollados, aunque de distinta manera, muestra la horrible cara de la desigualdad. Hubo crisis muy profundas, pero la concentración de riquezas se estableció en el 1 por ciento de la población argentina de mayores ingresos- Por eso, ese sector se encuentra en el pelotón que encabeza las estadísticas mundiales de la gente más rica. Ello se debe en parte a la formidable fuga de capitales experimentada durante décadas, la propiedad de activos de argentinos en el exterior, con un monto que se acerca al PIB actual, a lo que se unen los blanqueos efectuados por miembros del gobierno neoliberal del ex presidente Mauricio Macri, y los dólares guardados en el país o que circulan en el mercado inmobiliario dolarizado. Es el hombre quien ha destruido los ecosistemas en los que el germen pandémico se mantenía encapsulado; de allí lo extrajo y lo liberó en redes comerciales y en vías de transporte.

Obsesionado por el capital y las ganancias desenfundadas — que no quiere ver reducir y aún menos desaparecer — disemina ese virus por el mundo entero. Los gobiernos ocultaron lo que estaba sucediendo, después lo minimizaron y finalmente, retrasaron demasiado tiempo las medidas a adoptar para proteger las poblaciones de esa amenaza a la salud y la vida. Han sacrificado así la salud de los pueblos en el altar de los grandes capitales de la industria china, los comercios británicos o estadounidenses o compañías aéreas del mundo, entre otros. Al anteponer el capital a las sociedades, gobiernos neoliberales como los de Gran Bretaña, España e Italia, aniquilaron la salud pública; provocaron indirectamente la muerte de miles de enfermos de coronavirus al privárselos de hospitales, camas, respiradores, medicamentos, médicos y enfermeros que hubieran podido salvarlos. Priva la desigualdad y el racismo; la mayoría de las personas que murieron por esta Pandemia los mató más el capitalismo que el coronavirus mismo.

### **Comentarios finales: Desarrollo y futuro**

Por definición, el futuro significa incerteza. Por ello, cuando las sociedades occidentales ingresaron al periodo de transformaciones voraginosas introducidas por la Revolución Industrial, en etapas que parecían prolongarse sin solución de continuidad, esas revoluciones socio-materiales se tradujeron en plataformas políticas que surgieron en el siglo XIX. De allí que, año con año, el tiempo a venir se constituyó en elemento central de los debates y para las vanguardias revolucionarias, el porvenir se anticipaba, el tiempo experimental no era el de la existencia presente, sino el futuro; fue la base de las visiones y los programas económicos, políticos y sociales utópicos. Ahora, en siglo XXI, mirando el mundo del futuro después de la pandemia covid-19, puede preverse que los pueblos tratarán de introducir cambios sustanciales al sistema capitalista en que viven y que ello se repercutirá profundamente en las organizaciones socio-económica y políticas nacionales y estatales. Para Alain Noël, se abre un escenario optimista porque “...el golpe infligido por la pandemia servirá al menos para hacer recordar los mecanismos colectivos de protección social...” (Alain Noël; 02.05.20). Sin embargo, puede ocurrir lo contrario; el escenario pesimista dice que una vez que la crisis haya pasado, cuando reaparezca el miedo al déficit estatal, se vuelva a las políticas de austeridad del pasado; de ser así, que “la ventana se cerrará rápidamente”. “Libertad, igualdad y fraternidad”, es lo que se supone que practican las democracias capitalistas.

Pero si se echa una ojeada al planeta es fácil verificar que, con raras excepciones, nada de eso existe; la libertad de elegir y opinar no garantiza el cumplimiento de otros presupuestos indispensables para una vida democrática e igualitaria. Es difícil creer que eso pueda cambiar rápidamente. Una tendencia a tomar en cuenta fue esbozada en *Desglobalización*, un libro de Walden Bello, que años atrás se convirtiera en especie de Biblia por los “globalifóbicos”. Ese autor señala el mundo después del coronavirus dará impulso a un sistema post capitalista y que las posibilidades que ofrece la coyuntura son resultado de dos cosas: crisis objetiva del sistema y fuerza subjetiva que puede actuar sobre esta crisis. La crisis financiera mundial de 2008 fue una profunda crisis del capitalismo, sin que el

elemento subjetivo hubiera alcanzado una masa crítica. Debido al crecimiento impulsado por los gastos del consumidor y financiado con deuda, la crisis sorprendió a la gente, pero no se alejó tanto del sistema. Lo más urgente es reorientar la producción hacia el mercado interno y desvincular la producción local de las cadenas de suministro mundiales a través de políticas comerciales progresivas, políticas industriales agresivas y políticas agrícolas que promueva la autosuficiencia alimentaria y la soberanía alimentaria. Ellas deberían ser emprendidas por ciudadanos, partidos políticos y Movimientos sociales progresistas, no por nacionalistas de derecha o de ultra derecha que las utilizarían solo para servir los intereses de los grupos étnicos y culturales dominantes en perjuicio de las minorías y los migrantes. Pero, con tantas calamidades habidas y otras por haber que ya se hallan en puerta, ¿de qué tipo de desarrollo humano puede hablarse? Un mundo de paz implicaría destinar gran parte de los recursos que ahora van a parar a las manos de minorías de ricos extremadamente ricos y acabar con la producción “en negro”, destruir paraísos fiscales, y cambiar el destino de los recursos encaminados hacia las guerras, encauzándolos hacia los sectores más necesitados. De procederse así, se buscaría la igualdad de oportunidades y la obtención de medios de subsistencia por parte de las grandes mayorías humanas amenazadas por los flagelos del desempleo, hambre y falta de elementos indispensables para la vida, vivienda digna, alimentación suficiente y adecuada, acceso al agua potable y todos aquellos otros medios que son fuente de vida para las personas y las sociedades. Para que eso ocurra, deberían incorporarse nuevos principios humanísticos, éticos y morales a la concepción de la política y la conducción de los estados del mundo; por ahora, se está muy lejos de ello.

### Referencias

- Calderón, F. (2007): *Ciudadanía y Desarrollo Humano*, Siglo XXI Editores, Buenos Aires, Argentina.
- Darío, Aranda: “Crisis climática: más duradera y letal que el coronavirus”, *Página 12*, Buenos Aires, Argentina, 05.04.20.
- Denis, Malén: “La orden de Trump es reprimir”, *Página 12*, Buenos Aires, Argentina, 02.05.20.
- Esteban, Pablo: “Por qué se incendia el Amazonas y cuál será el daño ambiental”. *Página 12*, Buenos Aires, Argentina, 23.08.19.
- Febbro, Eduardo: “Reportaje a Walden Bello”, *Página 12*, Buenos Aires, Argentina, 10.05.20.
- Huntington, Samuel E. (2019): *El choque de civilizaciones*, Paidós, Estado y Sociedad.
- Noël, Alain, in *Le Monde*, París, Francia, 02.05.20.
- Paris, Gilles: “Aux Etats Unis, le lourd tribut des Afro-Américains”, *Le Monde*, Paris, Francia, 09.03.20.
- PERFIL: “Las democracias, en juego”, Buenos Aires, Argentina, 06.05.20.
- Rodríguez Anido, Julio y Nydia Castillo Pérez (2015): *Tiempos de caos*, Ed. PAVSA, Managua, Nicaragua.
- Secretario general de las Naciones Unidas (ONU) (2020): *Informe mundial sobre el clima*. Ed. ONU, Nueva York, Estados Unidos.
- Sen, Amartya (1999): *Desarrollo y Libertad*, Ed. Planeta.
- Worldmeter. “Estadísticas”, 12.06.20. Consultado ese mismo día.
- Avaaz.28.05.20. Consultado en Internet, el 30.08.20.

# Incertidumbre en Padres de Recién Nacidos Prematuros de una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

LE. Rocío Rodríguez Galván<sup>1</sup>, Ma. de Jesús Ruiz Recéndiz<sup>2</sup>,  
Dra. Vanesa Jiménez Arroyo<sup>3</sup> y Dra. Ma. Lilia Alicia Alcántar Zavala<sup>4</sup>

**Resumen**—Los padres/madres expresan que fue algo inesperado y sorprendente la hospitalización del recién nacido prematuro (RNP) causándoles incertidumbre; prematuro, nacimiento antes de 37 semanas de gestación; anualmente nacen 15 millones, la mayoría requieren hospitalización. **Objetivo.** Evaluar la incertidumbre en padres de RNP de una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN). **Material y métodos.** Estudio no experimental, descriptivo y transversal; muestra no probabilística de 30 padres/madres. Estadística descriptiva, SPSS v25. **Resultados.** En padres  $\bar{x}=25.8$  años ( $DE=7.46$ ), 66.7% mujeres, 36.7% con secundaria y 66.7% casados. En prematuros, 70% fueron hombres,  $\bar{x}=1.32$  kg peso ( $DE=.59$ ),  $\bar{x}=29.6$  semanas de edad gestacional ( $DE=3.65$ ), 93.3% con síndrome de dificultad respiratoria y 60% con ventilación mecánica. Hubo incertidumbre, alta en escala total (50%), regular en las dimensiones Imprevisibilidad (53.3%), ambigüedad (86.7%), claridad en el evento (73.3%); falta de información (70%). **Conclusiones.** Se encontró incertidumbre regular en padres de RNP hospitalizados en la UCIN.

**Palabras clave**—Recién nacido prematuro, incertidumbre, padres de recién nacidos, Unidad de Cuidados Intensivos

## Introducción

Cada año a nivel mundial nacen alrededor de 15 millones de niños anticipadamente de acuerdo con la OMS, cuyo número sigue en aumento propiciado por diversas causas, Estos nacimientos anticipados se denominan como recién nacidos prematuros o pretérminos (RNP) y se consideran a los niños que nacen antes de haberse completado 37 semanas de gestación. Además, la Organización Mundial de la Salud (OMS), señala que la tasa de nacimientos prematuros en 184 países, oscila entre el 5% y el 18% de los recién nacidos, observando un aumento en las tasas de nacimientos prematuros en los últimos 20 años (OMS, 2015).

La incertidumbre ha sido utilizada en diferentes modelos como el procesamiento de información, el estudio de la personalidad (Bailey y Stewart, 2018). En salud, Mishel fue una pionera en emplear la palabra incertidumbre en el contexto de la salud y en la enfermedad (Bailey y Stewart, 2018), en este sentido, la definió como “la incapacidad para determinar el significado de los eventos relacionados con la enfermedad” (Bailey y Stewart, 2018) y sostiene que es un estado cognitivo, creado cuando la persona no puede estructurar un evento debido a la falta de señales (Mishel citada por Díaz, Durán y López, 2019).

El nacimiento de un prematuro genera estrés en los padres y por el aumento de la morbimortalidad que esto conlleva, es importante revisar estudios con intervenciones dirigidas a padres para fortalecer conductas parenterales positivas que buscan disminuir su nivel de incertidumbre y miedo que incluyan apoyo educativo y psicológico en la etapa temprana de la admisión del RNP en UCIN. La mayoría de las intervenciones publicadas fomentan el cuidado centrado en los padres de los RNP y son lideradas por enfermería, quién debe capacitar e incluir a los padres en el cuidado del bebé hospitalizado (Villamizar, Vargas y Gómez, 2016).

## Descripción del Método

### Enfoque y diseño

Se trata de un estudio de enfoque cuantitativo, con diseño no experimental, descriptivo y transversal (Grove y Gray, 2019).

### Lugar y ubicación

Esta investigación se llevó a cabo durante septiembre 2020 a mayo 2021 en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales de un nosocomio de la ciudad de Morelia, Michoacán

<sup>1</sup> Rocío Rodríguez Galván es Licenciada en Enfermería, labora en el Hospital de la Mujer de Morelia. Es profesora interina de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México.

[rocio.rodriguez@umich.mx](mailto:rocio.rodriguez@umich.mx) (autor correspondiente)

<sup>2</sup> Dra. Ma. de Jesús Ruiz Recéndiz es Profesora de Tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México. [madejesus.ruiz@umich.mx](mailto:madejesus.ruiz@umich.mx)

<sup>3</sup> Dra. Vanesa Jiménez Arroyo es Profesora de Tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México [vanesa.jimenez@umich.mx](mailto:vanesa.jimenez@umich.mx)

<sup>4</sup> Dra. Ma. Lilia Alicia Alcántar Zavala es Profesora de Tiempo completo de la Facultad de Enfermería de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán, México [lilia.alcantar@umich.mx](mailto:lilia.alcantar@umich.mx)

### Universo, muestra y muestreo

El universo estuvo constituido por padres/madres de Recién Nacidos Prematuros. Se decidió utilizar una muestra de 30 muestreo padres/madres de Recién Nacidos Prematuros con un muestreo no probabilístico, por conveniencia.

### Variable

La variable incertidumbre se define como la incapacidad de determinar el significado de los hechos que guardan relación con la enfermedad y aparece cuando la persona que toma la decisión no es capaz de otorgar valores definidos a los objetos o hechos, o de predecir con precisión qué resultados se obtendrán (Mishel citado por Bailey y Stewart, 2018, p. 1995).

### Instrumento

La variable incertidumbre se medirá con la Escala Incertidumbre frente a la Enfermedad, formulario para miembro de la familia o también llamada Escala de Percepción de los Padres sobre la Incertidumbre ante la enfermedad (PPUS-FM *Parents' Perceptions Of Uncertainty Scale* por sus siglas en inglés) que es una medición de la percepción de la incertidumbre que tienen los padres con respecto a la experiencia vivida por la enfermedad de sus hijos durante los distintos procesos de la hospitalización, tales como los síntomas, diagnóstico, tratamiento, pronóstico y las relaciones entre el familiar y los proveedores de cuidado. (Flórez, Montalvo y Romero, 2018; Suárez, Carvajal y Serrano, 2018; Mishel citado por Bailey y Stewart, 2018).

Se utilizará la escala Escala de Merle Mishel incertidumbre en la enfermedad (PPUS-FM) consta de 31 ítems y utiliza una escala de respuesta tipo Likert, con valores que significan 1= Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3= Indeciso, 4= De acuerdo, 5= Totalmente de acuerdo, y se considera que a mayor puntaje es mayor la incertidumbre (Suárez et al, 2018). Ver apéndice. El puntaje máximo es de 155 puntos y el mínimo de 31 y se consideran los siguientes puntos de corte para determinar el nivel de incertidumbre como se observan en el cuadro 1.

La escala tiene buenos índices de validez y de confiabilidad obtenida mediante la prueba estadística alfa de Cronbach  $\alpha=.90$  (Suárez, 2018) para la escala total y los factores.

Los ítems se distribuyen en cinco dimensiones o factores, tal como se observa en la tabla 2. El factor I Ambigüedad ( $\alpha=.87$ ) se refiere al estado de la enfermedad que es vago por ausencia de señales o imprecisión sobre la planificación y realización de los cuidados ( 13 ítems). El factor II Falta de claridad o complejidad en el evento ( $\alpha=.81$ ) se refiere a recibir o percibir la información sobre el tratamiento y el sistema de cuidado como algo complejo y poco definido (9 ítems). El factor III Falta de información ( $\alpha=.73$ ) se relaciona con la ausencia de información acerca del diagnóstico y la gravedad de la enfermedad (5 ítems). El factor IV Imprevisibilidad ( $\alpha=.72$ ) se refiere a la imposibilidad de hacer predicciones diarias o futuras respecto a la sintomatología y los resultados de la enfermedad [4 ítems] (Suárez *et al*, 2018; Taborda, 2013).

### Procedimiento

Se elaboró el protocolo de investigación y se sometió al Comité de Investigación y Bioética de la Facultad de Enfermería y en seguida al Comité de Investigación y Ética del Hospital de la Mujer, de la Secretaría de Salud del Estado de Michoacán de Ocampo.

Una vez obtenida las aprobaciones de las organizaciones ya mencionadas, se sostuvo una reunión con la jefa del servicio de UCIN y la encargada del turno vespertino donde se les dio a conocer el proyecto y se solicitó su apoyo, para darles a conocer a los padres / madres del RNP que cumplan los criterios de inclusión los objetivos del proyecto.

Al aceptar, se programó la fecha de inicio de la colecta, se abordó a los padres/ madres, se les explicó su participación y se les solicitó la firma de la hoja de consentimiento informado. Se despejaron dudas de los participantes y al concluir se agradeció la disponibilidad de tiempo.

Incertidumbre ante la enfermedad	Puntaje
Escala total	
Bajo	31 – 62
Regular	63 – 93
Alto	94 – 155
Dimensiones	
Ambigüedad	
Bajo	13 – 30

	Regular	31 – 48
	Alto	49 – 65
Falta de claridad en el evento		
	Bajo	9 – 21
	Regular	22 - 33
	Alto	34 – 45
Falta de información		
	Bajo	5 – 12
	Regular	13 – 18
	Alto	19 – 25
Imprevisibilidad		
	Bajo	3 – 7
	Regular	8 – 11
	Alto	12 – 15

Cuadro 1. Puntos de corte de incertidumbre

### Análisis estadístico

El análisis estadístico se efectuó de acuerdo con los objetivos de investigación. Así, para el objetivos uno y dos, identificar a los padres de RNP con base en las variables sociodemográficas y describir las características sociodemográficas y clínicas de los RNP, se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central (media, moda y desviación estándar) para las variables numéricas y frecuencias absolutas y porcentajes para las variables cualitativas.

Para el objetivo dos, describir el nivel de incertidumbre de padres/madres de recién nacidos prematuros, se emplearon frecuencias absolutas y porcentajes.

### Resultados

Este estudio tuvo como objetivo evaluar el nivel de incertidumbre en padres de Recién Nacidos Prematuros. Los resultados del objetivo específico uno se encontró que los padres tuvieron una la media de edad de 25.8 años ( $DE=7.46$ ), 66.7% fueron mujeres, 36.7% con secundaria y 66.7% casados.

Respecto a los recién nacidos prematuros, 70% fueron hombres, con media de peso de 1.32 kg ( $DE=.59$ ), media de edad gestacional de 29.6 semanas ( $DE=3.65$ ), 93.3% con síndrome de dificultad respiratoria y 60% con ventilación mecánica.

En relación con la incertidumbre, en el cuadro 2 se muestra que existe incertidumbre regular y alta en 50% en los padres de los Recién Nacidos Prematuros hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en la escala total. También se encontró incertidumbre regular en las dimensiones Imprevisibilidad (50%), Falta de claridad en el evento (68.8%) y Falta de información (65.6%) y sólo la dimensión Ambigüedad presentó incertidumbre baja (81.3%).

### Conclusiones

Se encontró que los padres de recién nacidos prematuros que se encuentran hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, presentaron incertidumbre regular y alta.

Incertidumbre	<i>f</i>	%
Escala total		
	Baja	0
	Regular	15
	Alta	15
Dimensiones		
Imprevisibilidad		
	Baja	7
	Regular	16
	Alta	7
Ambigüedad		
	Baja	26
	Regular	4

	Alta	0	0
Falta de claridad en el evento			
	Baja	3	9.4%
	Regular	22	68.8%
Falta de información			
	Alta	5	15.6%
	Baja	3	9.4%
	Regular	21	65.6%
	Alta	6	18.8%

Cuadro 2. Incertidumbre en padres de recién nacidos prematuros.

### Recomendaciones

Dado los resultados se sugiere que los investigadores se concentren en la realización de un grupo de apoyo para los padres de la recién nacidos, ya que existe un abundante campo todavía por explorarse en lo que se refiere a la incertidumbre en padres de recién nacidos. De esa manera, se podrían brindar capacitación en temáticas como las siguientes: cuidados de enfermería y el beneficio para el recién nacido, uso de equipo electromédico en el RNP más frecuentemente requerido.

### Referencias bibliográficas

- Bailey, D. E., y Stewart, J.L. "Teoría de la incertidumbre frente a la enfermedad". *Modelos y teorías en enfermería*. 2018. Elsevier.
- Flórez, T.I.E., Montalvo, P.A., y Romero, M.E. "Incertidumbre en cuidadores familiares de pacientes hospitalizados en unidades de cuidado intensivo". *Investigación en Enfermería: Imagen y Desarrollo*, Vol. 20, No. 1, 2018. Dirección de internet: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.ie20-1.icfp>
- Grove, S.K. y Gray, J.R. "Investigación en enfermería. Desarrollo de la práctica enfermera basada en la evidencia". 2019. Elsevier.
- Organización Mundial de la Salud. ¿Qué es un niño prematuro? [https://www.who.int/features/qa/preterm\\_babies/es/](https://www.who.int/features/qa/preterm_babies/es/). 2015
- Palma, E., Vonn Wussow, F., Morales, I., Cifuentes y Ambiado, S. "Estrés en padres de recién nacidos hospitalizados en una unidad de paciente crítico Neonatal". *Revista Chilena de Pediatría* (en línea), Vol. 88, No. 3, 2017. Dirección de Internet: <http://dx.doi.org/10.4067/S0370-41062017000300004>
- Suárez, C.E., Carvajal, E., y Serrano, M.E. "Escala de incertidumbre en la enfermedad--formapadres/hijos: validación de la adaptación al español". *Enferm Intensiva* (en línea), Vol. 29, No. 4, 2018. Dirección de internet: <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2017.12.002>
- Villamizar, C.B., Vargas, P.C., y Gómez, O.R. "Meta-análisis: efecto de las intervenciones para disminuir el nivel de estrés en padres de prematuros". *Aquichan* (en línea), Vol. 16, Pág. 276-295, 2016. Dirección de internet: DOI: 10.5294/aqui.2016.16.3.2.

### Apéndice

Escala de Merle Mishel incertidumbre en la enfermedad. Formulario de miembro de la familia (PPU-FM). Versión en español utilizado en la investigación

Instrucciones: por favor, lea cada pregunta. Tómese su tiempo para pensar en lo que cada pregunta se refiere. Luego, coloque una "X" en la columna que mejor relación tiene con lo que está sintiendo sobre su familia hoy. Cada pregunta tiene cinco respuestas posibles.

Totalmente de acuerdo = 5 De acuerdo = 4 Indeciso = 3 En desacuerdo = 2 Totalmente en desacuerdo = 1

Ítem	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Indeciso	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
1. No sé qué está pasando con mi familiar					
2. Tengo muchas dudas acerca de la enfermedad de mi familiar.					
3. No sé con seguridad si la enfermedad de mi familiar está mejor o peor.					
4. Para mí, no es claro qué tan fuerte es el dolor de mi familiar					

5. No entiendo la información que me dan sobre mi familiar.					
6. No entiendo la información que me dan sobre mi familiar					
7. No sé cuándo le realizarán procedimientos médicos a mi familiar.					
8. El estado de salud de mi familiar cambia de un día para otro					
9. Entiendo todo lo que se ha explicado.					
10. Los médicos utilizan un lenguaje que me confunde					
11. Puedo saber cuánto durara la enfermedad de mi familiar					
12. El tratamiento médico de mi familiar es difícil de entender.					
13. Es difícil saber si los medicamentos que recibe mi familiar realmente le están ayudando.					
14. Hay muchos médicos y enfermeras que atienden a mi familiar, para mí no es claro quién es el responsable					
15. Por la condición de enfermedad de mi familiar, no puedo hacer planes para el futuro					
16. Los cambios de la enfermedad de mi familiar son variables, tiene días buenos y malos.					
17. Para mí no es claro ,como será el cuidado de mi familiar cuando salga del hospital					
18. No tengo claridad sobre lo que le pasara a mi familiar.					
19. Normalmente no sé si mi familiar va a tener un buen o mal día.					
20. Los resultados de los exámenes de mi familiar son inconsistentes con su estado de salud.					
21. No sé cuál va a ser el resultado del tratamiento de mi familiar.					
22. Es difícil saber cuándo podre comenzar a cuidar a mi familiar yo mismo (a).					
23. Normalmente puedo conocer los cambios de mi familiar por su condición de salud.					
24. Lo que mi familiar puede o no hacer varia para los efectos del tratamiento.					
25. Estoy seguro que no van a encontrar algo peor en mi familiar.					
26. A mi familiar no le han dado un diagnostico especifico					
27. Puedo saber el sufrimiento físico de mi familiar, yo sé cuándo va a mejorar o empeorar.					



28. El diagnostico medico de mi familiar es definitivo y no va a cambiar.					
29. Confió en que las enfermeras van a estar ahí cuando las necesite.					
30. La gravedad de la enfermedad de mi familiar ha sido bien definida.					
31. Los médicos y las enfermeras utilizan un lenguaje común que me permite entender lo que están diciendo.					

## Los Efectos Anticancerígenos de Extractos de *Rosmarinus officinalis* L

Carolina Rodríguez Quiñones\*<sup>1,2,3</sup>, Dra. Marisol Galván Valencia<sup>1,3</sup>, Dr. Julio Enrique Castañeda Delgado<sup>1,4</sup>,  
Dra. Irma Elizabeth González Curriel<sup>1,2</sup>, Dra. Blanca Patricia Lazalde Ramos<sup>1,5</sup>, Dr. Alberto Rafael Cervantes  
Villagrana<sup>1,2</sup>.

**Resumen**—El cáncer es de las principales causas de muerte en todo el mundo. Las células cancerosas tienen la capacidad de aumentar su proliferación al mismo tiempo que evaden los procesos de apoptosis, alterando o provocando mutaciones en vías de señalización que estimulan la producción y liberación de factores de crecimiento. Compuestos como la vincristina, taxol, paclitaxel, docetaxel, son potentes citotóxicos derivados de plantas y árboles que se han estudiado para su uso como agentes para la prevención y el tratamiento contra el cáncer. *Rosmarinus officinalis* L., mejor conocida como “romero”, tiene muchas propiedades biológicas que se atribuyen a sus compuestos bioactivos; ácidos fenólicos, flavonoides, diterpenoides y triterpenos, responsables del efecto antiproliferativo y apoptótico en líneas tumorales. La presente revisión se centra en recopilar evidencia de la capacidad de *R. officinalis*, y sus fitocompuestos para inducir apoptosis y antiproliferación, así como, los mecanismos y vías de señalización involucradas en dicho efecto.

**Palabras clave**—*Rosmarinus officinalis* L, extracto de romero, anticancerígeno, apoptosis.

### Introducción

El cáncer es de las principales causas de muerte en todo el mundo. En el 2018 se reportaron 18 078 957 de nuevos casos de cáncer y 9 555 027 de muertes en todo el mundo [1]. En México, la magnitud de los efectos del cáncer en la salud del país no es muy diferente al panorama mundial, pues es la tercera causa de muerte, después de las enfermedades cardiovasculares y diabetes [2]. Alrededor de un tercio de las muertes por cáncer se debe a los cinco principales factores conductuales y dietéticos: índice de masa corporal elevado, ingesta reducida de frutas y verduras, falta de actividad física, consumo de tabaco y consumo de alcohol [3].

Algunos de los rasgos fundamentales de las células cancerosas son su mayor capacidad proliferativa y la disminución de las capacidades apoptóticas [4]. Las células normales controlan la producción y liberación de factores de crecimiento, los cuales regulan el crecimiento y proliferación celular, asegurando la homeostasis de la célula. Por el contrario, en las células cancerosas, estas señales se desregulan y, por lo tanto, se interrumpe la homeostasis dentro de la célula [5]. La proliferación de las células cancerosas puede mejorar de varias maneras; se pueden producir factores de crecimiento a los que pueden responder mediante la expresión de receptores afines, así mismo, el nivel de proteínas receptoras que se muestran en la superficie de las células cancerosas también puede elevarse, haciendo que las células sean hiperreactivas a los factores de crecimiento [5]. Alternativamente, las células cancerosas pueden señalar a las células vecinas normales dando como resultado mutaciones o alteraciones en las vías de señalización, y estas alteraciones estimulan la liberación de factores de crecimiento que regresan a las células cancerosas, lo que aumenta su proliferación [5].

El papel de los productos naturales como fuente de remedios ha sido reconocido desde la antigüedad, y a pesar del gran progreso científico y tecnológico de la química combinatoria, los medicamentos derivados de productos naturales todavía hacen una enorme contribución al descubrimiento de medicamentos en la actualidad [6]. Las plantas se han utilizado para una gran variedad de propósitos, como en medicina, nutrición, en saborizantes, bebidas, tinturas, repelentes, fragancias, cosméticos, usos industriales, etc. [7]. Se han descubierto muchos agentes

<sup>1</sup> Maestría en Ciencias Biomédicas, Campus Siglo XXI, Carretera Zacatecas- Guadalajara Km. 6, Ejido la Escondida, C.P. 98160, Zacatecas, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Investigación en Inmunotoxicología y Terapéutica Experimental, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Campus Siglo XXI, Carretera Zacatecas- Guadalajara Km. 6, Ejido la Escondida, C.P. 98160, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.

<sup>3</sup> Laboratorio de Investigación en Patologías y Productos Naturales, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Campus UAZ siglo XXI, Carretera Zacatecas- Guadalajara Km. 6, Ejido la Escondida, C.P. 98160, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.

<sup>4</sup> Cátedra CONACYT, Unidad de Investigación Biomédica de Zacatecas, Instituto Mexicano de Seguro Social, Alameda Centro, 98000, Zacatecas, México.

<sup>5</sup> Laboratorio de Investigación Biomedicina Molecular, Unidad Académica de Ciencias Químicas, Campus Siglo XXI, Carretera Zacatecas- Guadalajara Km. 6, Ejido la Escondida, C.P. 98160, Universidad Autónoma de Zacatecas, Zacatecas, México.

\*Autor de correspondencia: karolina.roqui@gmail.com

farmacéuticos seleccionando productos naturales de plantas. Algunos de estos medicamentos, como el etopósido quimioterapéutico, aislado de la planta de mandrágora y el paclitaxel y el docetaxel, aislados de la madera y la corteza del árbol *Nyssaceae*, se emplean actualmente con éxito en el tratamiento del cáncer [6]. Las plantas de *Lamiaceae* ahora se cultivan en todo el mundo, principalmente para su uso como hierbas culinarias y medicinales, y se estudian ampliamente como fuentes de antioxidantes naturales, ya que están enriquecidas en polifenoles. Además, su potente bioactividad y su toxicidad relativamente baja los han convertido en ingredientes útiles en la medicina alternativa complementaria y como suplementos nutricionales [7].

*Rosmarinus Officinalis* L., es una planta perenne y aromática, en forma de arbusto con ramas llenas de hojas, que tiene una altura de hasta dos metros y hojas verdes que exudan una fragancia característica. *R. officinalis* puede usarse como especia en la cocina, como conservante natural en la industria alimentaria y como planta ornamental y medicinal [8]. Las propiedades biológicas del romero se le atribuyen a los diferentes compuestos bioactivos que pertenecen principalmente a los ácidos fenólicos, flavonoides, diterpenoides y triterpenos [9]. Estos compuestos se han identificado por mostrar efectos; hepatoprotectores [10], antimicrobianos [11, 12], antitrombóticos [13], diuréticos [14], anti-diabéticos [15], antiinflamatorios [16], antioxidantes [17] y anticancerígenos [18, 19]. Este último, recientemente ha tomado relevancia por inducir efectos inhibitorios sobre el crecimiento de las células de cáncer de mama, hígado, próstata, pulmón y leucemia [20, 21], como se muestra en la **Tabla 1**. Los Fitocompuestos obtenidos de aceites esenciales de *R. officinalis* más reportados y que se encuentran en mayor proporción en un extracto de romero incluyen, ácido cafeico, ácido carnósico, ácido clorogénico, ácido oleonólico, ácido rosmarínico, ácido ursólico, alfa-pineno, alcanfor, carnosol y rosmanol [8], (**Figura 1**).

La presente revisión se centra en recopilar evidencia de los estudios que han utilizado extractos de romero, y cuyos fitocompuestos muestran efecto anticancerígeno, así como los mecanismos de acción que han sido reportados, lo cual puede contribuir a futuras investigaciones para el desarrollo de fármacos efectivos contra dicha enfermedad.

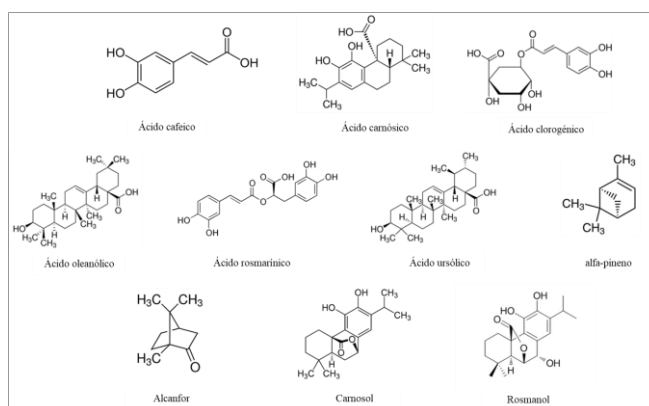


Figura 1. Principales fitocompuestos de *R. officinalis* [8].

### Efectos anticancerígenos de los principales compuestos del extracto de romero

El romero es una fuente rica en di- y tri terpenoides, ácidos fenólicos y flavonoides. El ácido carnósico, el carnosol, el ácido rosmarínico, el ácido cafeico y el rosmanol son los principales compuestos antioxidantes presentes en ellos [7].

#### Ácido rosmarínico

El ácido rosmarínico (RA) es un éster fenólico abundante que se encuentra en *R. officinalis*. Muchos estudios han informado una variedad de efectos biológicos para RA, como actividades antiinflamatorias, anti-diabéticas y anticancerígenas [22], como se muestra en la **Tabla 2**, los principales efectos que tiene el ácido rosmarínico en el cáncer colorrectal, de próstata, gástrico y de mama, son al aumentar los procesos de apoptosis y disminuir la viabilidad celular, mediando las vías de señalización ERK, AMPK y EGFR, regulando la producción de ROS, IL-6, aumentando Caspasa 3 y disminuyendo Bcl-2, lo cual conlleva a la muerte celular programada de las líneas celulares evaluadas.

**Tabla 1. Efectos anticancerígenos del extracto crudo de romero en varios tipos de cáncer.**

Tipo de Cáncer	Línea celular	Dosis	Efecto	Tipo de extracto	Mecanismo	Ref.
Cáncer colorrectal	CaCo-2	0.1-30 µg/mL (24 h)	↓ Formación de colonias	Etanólico	↓ Rotura de la cadena de ADN inducida por H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> y el daño oxidativo.	[27]
	SW-480	31.25-500 µg/mL (48 h)	↑ Inhibición del crecimiento celular	Metanólico		[28]
	HT-29	1.95-62.5 µg/mL	↓ Proliferación celular	Solubles en aceite estandarizados en ácido carnósico		[29]
	SW620	0-120 µg/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	Fluidos supercríticos (SFRE)	Modulación de TYMS y TK1 ↑ Escisión de PARP	[30]
	SW620	20-120 µg/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular	Fluidos supercríticos	↑ Escisión de PARP ↑ GCNT3 ↓ expresión del gen miR-15b	[31]
	CaCo-2	0-25 µg/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular	Metanólico	↓ G1, G2 y M	[32]
	HGUE-C-1	20-40 µg/mL (48 h)	↓ Proliferación celular ↓ Migración celular ↑ Necrosis	Fluidos supercríticos	↑ ROS Regulación del gen Nrf2	[33]
Cáncer cervical	HeLa	23.31-100 µg/mL (48 h)	↓ Proliferación celular	Extracto de Acetona		[34]
	HeLa	1.95-62.5 µg/mL	↓ Proliferación celular	Solubles en aceite estandarizados en ácido carnósico		[29]
	HeLa	250-2000 µg/mL (24 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	Aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación		[35]
	HeLa	0.004-1.1 µg/mL (24 h)	↓ Viabilidad y migración celular	Aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación		[36]
Cáncer de mama	MCF-7	6.25-100 µg/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular	Metanólico		[21]
	MCF-7	1.95-62.5 µg/mL	↓ Proliferación celular	Aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación		[29]
	MCF-7	0.004-1.1 µg/mL (24 h)	↓ Proliferación celular	Aceites esenciales obtenidos por hidrodestilación		[36]
Cáncer de hígado	Hep-3B	6.25-100 µg/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular	Metanólico		[21]
	Hep-3B	0.01-5.0 µg/mL	↓ Viabilidad celular	Fluidos supercríticos	↑ TNFα	[37]
Cáncer de próstata	DU-145	6.25-100 µg/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular	Metanólico		[21]

	LNCaP	10-50 µg/mL (24 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis		↑ CHOP ↑ Bax ↓ PSA	[38]
Cáncer cerebral	U87-MG	1/75 (v/v)	↓ Viabilidad celular			[39]
Cáncer de esófago	KYSE30	100-1000 µg/mL (24-72 h)	↓ Viabilidad celular	Metanólico	↓ G2/M	[40]
Cáncer de ovario	A2780	1/400-1/1200 diluciones (48 h)	↓ Proliferación celular ↑ Apoptosis	Etanólico	↑ gen citocromo C ↑ gen HSP70 ↓ Bcl-2	[41]
Cáncer de páncreas	MIA- PaCa-2	20-120 µg/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular	Fluidos supercríticos	↑ Escisión de PARP	[31]
Cáncer de piel	A375	1:120-1:240 diluciones (72 h)	↓ Proliferación celular ↑ Apoptosis	Hidroalcohólico	↓ GANAB, LMNA, PDIA3, PCBP1 y PCBP2	[42]
Cáncer de pulmón	A549	2.5-200 µg/mL (72 h)	↓ Proliferación celular ↓ Viabilidad celular	Metanólico	↑ Escisión de PARP ↓ p-Akt ↓ p-mTOR ↓ p-P70S6K	[43]

#### Ácido carnósico

El ácido carnósico es un diterpeno fenólico y uno de los componentes del romero, en donde se encuentra localizado principalmente en las hojas. Posee efectos neuroprotectores tanto *in vivo* como *in vitro* [23], y como se muestra en la **Tabla 3**, tiene efecto antitumoral en cáncer colorrectal, de mama, de piel, de próstata, cáncer cerebral y cáncer de hígado, por diferentes mecanismos; aumentando ROS, caspasas 3 y 9, p21, p38, y LC3-II, y disminuyendo ciclina A, E2F, p-Akt, p-mTOR, Bcl-2, y p-ERK, lo que conlleva a un aumento en la proliferación celular y apoptosis y disminución de la viabilidad celular.

#### Ácido cafeico

El éster fenético del ácido cafeico (CAPE) se ha informado que posee efectos antioxidantes, antiinflamatorios y anticancerígenos [24, 25], así como se muestra en la **Tabla 4**, tiene efecto antitumoral disminuyendo la viabilidad celular y aumentando la apoptosis de algunas líneas celulares del cáncer colorrectal y cáncer de mama, modulando la expresión de p53, p21 y Mcl-1, aumentando ROS, lo que ocasiona que aumente el nivel de estrés oxidativo en las células tumorales y de esta manera induce apoptosis, y aumentando la acumulación de células en la fase Sub-G1 del ciclo celular, con lo cual se detiene el ciclo celular en esta fase, de manera que las células detienen su crecimiento, lo que es un indicador de apoptosis.

#### Ácido Clorogénico

El ácido clorogénico (CGA), el éster formado entre el ácido cafeico y el ácido quínico, es un compuesto fenólico ampliamente encontrado en la dieta humana. Posee muchas propiedades promotoras de la salud, como propiedades antioxidantes, antiinflamatorias [26] y anticancerígenas, como se muestra en la **Tabla 5**, disminuye la formación de colonias, y la viabilidad y migración celular del cáncer de esófago, de hígado y de pulmón de células pequeñas, disminuyendo BMI1 y SOX2, y aumentando p21 y SUMO1.

**Tabla 2. Efectos anticancerígenos del ácido rosmarínico en varios tipos de cáncer**

Tipo de Cáncer	Línea celular	Dosis	Efecto	Mecanismo	Ref.
	HCT15	10-100 µM	↑ Apoptosis	↓ p-ERK	[44]
Cáncer colorrectal	Ls174-T	25-300 µg/mL	↓ Viabilidad celular	↓ ROS	[45]
		0-80 µg/mL	↓ Migración celular	↓ EGFR ↓ p-ERK	
	CT26	0-200 µM (24-96 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	↑ AMPK	[46]

Cáncer de próstata	DU-145	25-300 $\mu$ M (48 h)	↓ Viabilidad celular ↓ Formación de colonias	↓ HDAC2 ↓ PCNA	[47]
Cáncer gástrico	MKN45	0-600 $\mu$ M (24 h)	↓ Viabilidad celular	↓ Absorción de glucosa ↓ IL-6/STAT3	[48]
	SGC-7901	0-160 $\mu$ mol/L (24-48h) 0-40 $\mu$ mol/L	↓ Viabilidad celular ↓ Formación de colonias ↑ Apoptosis	↑ Caspasa 3 ↑ BAX ↓ Bcl-2 ↓ EGFR	[49]
Cáncer de mama	MCF-7	1.5, 15 o 50 $\mu$ M	↓ Proliferación celular	↑ ZEB1 ↓ MDM2	[50]

**Tabla 3. Efectos anticancerígenos del ácido carnósico en varios tipos de cáncer**

Tipo de Cáncer	Línea celular	Dosis	Efecto	Mecanismo	Ref.
Cáncer colorrectal	HCT116	5-100 $\mu$ M (24-72 h) 20-100 $\mu$ M (24 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	↓ STAT3 ↑ ROS ↑ Caspasa 3 y 9	[51]
	Caco-2	0-388 $\mu$ M (24 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	↓ Expresión COX-2	[52]
	Caco-2	1-50 (21 h)	↓ Proliferación celular	↓ Ciclina A	[19]
	HT-29	2.5 $\mu$ g/mL (24-72 h)	↓ Proliferación celular Detención del ciclo celular en la fase G1	↓ E2F ↑ UPR ↑ ROS	[53]
Cáncer de mama	MCF-7	0-30 $\mu$ g/mL	↓ Proliferación celular	↑ CYP4F3, GCLC, SLC7A11	[54]
	MCF-7	6.25-50 $\mu$ g/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular		[21]
Cáncer de piel	B16F10	1-25 $\mu$ M (24 h)	↓ Proliferación celular ↓ Viabilidad celular ↓ Migración celular	↑ p21	[55]
Cáncer de próstata	PC-3	20-100 $\mu$ M (24-72 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	↓ Akt/IKK/NF- $\kappa$ B ↓ Casp 8, Casp 9, Bcl-2 ↑ PP2A, Casp 3, Casp 7	[56]
	DU-145	6.25-50 $\mu$ g/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular		[21]
Cáncer cerebral	IMR-32	5-40 $\mu$ M (24 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	↑ Casp 3, Casp 9, p-p38 ↓ p-ERK	[57]
Cáncer de hígado	HepG2	20-100 $\mu$ M (12-48 h)	↓ Proliferación celular Induce muerte celular autofágica	↓ p-Akt, p-mTOR ↑ LC3-II	[58]
	Hep-3B	6.25-50 $\mu$ g/mL (48 h)	↓ Viabilidad celular		[21]

**Tabla 4. Efectos anticancerígenos del ácido cafeico en varios tipos de cáncer**

Tipo de Cáncer	Línea celular	Dosis	Efecto	Mecanismo	Ref.
Cáncer colorrectal	HCT 15	100-2500 $\mu$ M (48 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	↑ ROS ↑ Sub-G1	[59]
	HT-29	10-80 $\mu$ M	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	↓ VEGF ↑ p53	[60]
Cáncer de mama	MDA-MB-231	10-100 $\mu$ M (24-48 h)	↓ Viabilidad celular		[61]
	MCF-7	50-200 $\mu$ g/mL (48-72 h)	↓ Viabilidad celular ↑ Apoptosis	Modula expresión de p53, p21 y Mcl-1	[62]

**Tabla 5. Efectos anticancerígenos del ácido clorogénico en varios tipos de cáncer**

Tipo de Cáncer	Línea celular	Dosis	Efecto	Mecanismo	Ref.
Cáncer de esófago	KYSE30	25-200 $\mu$ M	↓ Formación de colonias ↓ Migración celular	↓ BMI1 ↓ SOX2	[63]
Cáncer de hígado	Huh7	25 o 50 $\mu$ M	↓ Viabilidad celular ↓ Migración celular	↑ SUMO1 ↑ p21	[64]
Cáncer de pulmón (células pequeñas)	H446	25 o 50 $\mu$ M	↓ Viabilidad celular ↓ Migración celular	↑ SUMO1 ↑ p21	[64]

### Comentarios Finales

El extracto de romero y sus principales fitocompuestos, los ácidos rosmarínico, carnósico, cafeico y clorogénico pueden usarse para modular estas vías de señalización que pueden conducir, principalmente, a la inducción de la apoptosis, disminución de la supervivencia celular y disminución de la proliferación celular. El aumento de la escisión de PARP [30, 31, 43], aumento de ROS [27, 33, 45, 51, 59], de las caspasas 3 y 9 [49, 51, 56, 57] y TNF $\alpha$  [37], y la regulación de los genes Nrf2 [33], p21 [55, 62, 64], p53 [60, 62], Bcl-2 [41, 49, 56], son los mecanismos principales con los cuales se induce apoptosis, y la disminución de la expresión de Akt/mTOR/p70S6K [43, 56, 58], es la vía de señalización más común por el cual disminuye la proliferación y viabilidad celular. Esto indica que, mediante estas vías de señalización de los fitocompuestos del extracto tienen un efecto anticancerígeno en la mayoría de los tipos de cáncer recopilados en esta revisión.

Además, el ER y sus fitocompuestos han comenzado a evaluarse en combinación con quimioterapia citotóxica convencional para mejorar sus efectos anticancerígenos, lo cual en futuros estudios podría convertirse en una alternativa viable con la finalidad de incrementar la eficacia anticancerígena y tumoral. Sin embargo, aún es necesario describir a mayor detalle los mecanismos moleculares y vías de señalización individual y en combinación de los compuestos fitoquímicos obtenidos del ER.

### Conclusiones

En conclusión, los fitocompuestos extraídos de *Rosmarinus officinalis*; ácido rosmarínico, carnósico, cafeico y clorogénico inducen apoptosis y disminuyen la proliferación celular en líneas tumorales de mama, próstata, colon, piel, pulmón, ovario, hígado, estómago y esófago

### Referencias

- World Health Organization, G. All cancers. 2019; Available from: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/cancers/39-All-cancers-fact-sheet.pdf>.
- INFOCÁNCER. El cáncer en el mundo y México. 2019; Available from: <https://www.infocancer.org.mx/?c=conocer-el-cancer&a=estadisticas-mundiales-y-locales>.
- OMS. Cáncer. Datos y Cifras. 2018; Available from: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/cancer>.
- Hanahan, D. and R.A. Weinberg, Hallmarks of cancer: the next generation. *Cell*, 2011. **144**(5): p. 646-74.
- Moore, J., M. Yousef, and E. Tsiani, Anticancer Effects of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) Extract and Rosemary Extract Polyphenols. *Nutrients*, 2016. **8**(11).
- da Rocha, A.B., R.M. Lopes, and G. Schwartzmann, Natural products in anticancer therapy. *Curr Opin Pharmacol*, 2001. **1**(4) p.364-9.
- Kontogianni, V.G., et al., Phytochemical profile of *Rosmarinus officinalis* and *Salvia officinalis* extracts and correlation to their antioxidant and anti-proliferative activity. *Food Chem*, 2013. **136**(1): p. 120-9.
- de Oliveira, J.R., S.E.A. Camargo, and L.D. de Oliveira, *Rosmarinus officinalis* L. (rosemary) as therapeutic and prophylactic agent. *J Biomed Sci*, 2019. **26**(1): p. 5.
- Darie-Nita, R.N., et al., Evaluation of the Rosemary Extract Effect on the Properties of Poly(lactic Acid)-Based Materials. *Materials (Basel)*, 2018. **11**(10).
- Sotelo-Felix, J.I., et al., Evaluation of the effectiveness of *Rosmarinus officinalis* (Lamiaceae) in the alleviation of carbon tetrachloride-induced acute hepatotoxicity in the rat. *J Ethnopharmacol*, 2002. **81**(2): p. 145-54.
- Bozin, B., et al., Antimicrobial and antioxidant properties of rosemary and sage (*Rosmarinus officinalis* L. and *Salvia officinalis* L., Lamiaceae) essential oils. *J Agric Food Chem*, 2007. **55**(19): p. 7879-85.
- Del Campo, J., M.J. Amiot, and C. Nguyen-The, Antimicrobial effect of rosemary extracts. *J Food Prot*, 2000. **63**(10): p. 1359-68.
- Yamamoto, J., et al., Testing various herbs for antithrombotic effect. *Nutrition*, 2005. **21**(5): p. 580-7.
- Haloui, M., et al., Experimental diuretic effects of *Rosmarinus officinalis* and *Centaurium erythraea*. *J Ethnopharmacol*, 2000. **71**(3): p. 465-72.
- Bakirel, T., et al., In vivo assessment of antidiabetic and antioxidant activities of rosemary (*Rosmarinus officinalis*) in alloxan-diabetic rabbits. *J Ethnopharmacol*, 2008. **116**(1): p. 64-73.
- Altinier, G., et al., Characterization of topical anti-inflammatory compounds in *Rosmarinus officinalis* L. *J Agric Food Chem*, 2007. **55**(5): p. 1718-23.
- Perez-Fons, L., M.T. Garzon, and V. Micol, Relationship between the antioxidant capacity and effect of rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) polyphenols on membrane phospholipid order. *J Agric Food Chem*, 2010. **58**(1): p. 161-71.

18. Dorrie, J., K. Sapala, and S.J. Zunino, Carnosol-induced apoptosis and downregulation of Bcl-2 in B-lineage leukemia cells. *Cancer Lett*, 2001. **170**(1): p. 33-9.
19. Visanji, J.M., D.G. Thompson, and P.J. Padfield, Induction of G2/M phase cell cycle arrest by carnosol and carnosic acid is associated with alteration of cyclin A and cyclin B1 levels. *Cancer Lett*, 2006. **237**(1): p. 130-6.
20. Johnson, J.J., Carnosol: a promising anti-cancer and anti-inflammatory agent. *Cancer Lett*, 2011. **305**(1): p. 1-7.
21. Yesil-Celiktas, O., et al., Inhibitory effects of rosemary extracts, carnosic acid and rosmarinic acid on the growth of various human cancer cell lines. *Plant Foods Hum Nutr*, 2010. **65**(2): p. 158-63.
22. Amoah, S.K., et al., Rosmarinic Acid--Pharmaceutical and Clinical Aspects. *Planta Med*, 2016. **82**(5): p. 388-406.
23. Satoh, T., et al., Carnosic acid, a catechol-type electrophilic compound, protects neurons both in vitro and in vivo through activation of the Keap1/Nrf2 pathway via S-alkylation of targeted cysteines on Keap1. *J Neurochem*, 2008. **104**(4): p. 1116-31.
24. Firat, U., et al., The effects of caffeic acid phenethyl ester (CAPE) on bacterial translocation and inflammatory response in an experimental intestinal obstruction model in rats. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2015. **19**(10): p. 1907-14.
25. Sulaiman, G.M., A.A. Al-Amiery, and R. Bagnati, Theoretical, antioxidant and cytotoxic activities of caffeic acid phenethyl ester and chrysin. *Int J Food Sci Nutr*, 2014. **65**(1): p. 101-5.
26. Santana-Galvez, J., L. Cisneros-Zevallos, and D.A. Jacobo-Velazquez, Chlorogenic Acid: Recent Advances on Its Dual Role as a Food Additive and a Nutraceutical against Metabolic Syndrome. *Molecules*, 2017. **22**(3).
27. Slamenova, D., et al., Rosemary-stimulated reduction of DNA strand breaks and FPG-sensitive sites in mammalian cells treated with H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> or visible light-excited Methylene Blue. *Cancer Lett*, 2002. **177**(2): p. 145-53.
28. Yi, W. and H.Y. Wetzstein, Anti-tumorigenic activity of five culinary and medicinal herbs grown under greenhouse conditions and their combination effects. *J Sci Food Agric*, 2011. **91**(10): p. 1849-54.
29. Sonja Đilas, Z.e.K., Dragana C`etojevic`-Simin, Vesna Tumbas,\* Mojca S`kerget, Jasna C`anadanovic`- and B.G.C. etkovic`, In vitro antioxidant and antiproliferative activity of three rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) extract formulations. *International Journal of Food Science and Technology* 2012, 2012.
30. Gonzalez-Vallinas, M., et al., Antitumor effect of 5-fluorouracil is enhanced by rosemary extract in both drug sensitive and resistant colon cancer cells. *Pharmacol Res*, 2013. **72**: p. 61-8.
31. Gonzalez-Vallinas, M., et al., Expression of microRNA-15b and the glycosyltransferase GCNT3 correlates with antitumor efficacy of Rosemary diterpenes in colon and pancreatic cancer. *PLoS One*, 2014. **9**(6): p. e98556.
32. Amar, Y., et al., Phytochemicals, Antioxidant and Antiproliferative Properties of *Rosmarinus officinalis* L on U937 and CaCo-2 Cells. *Iran J Pharm Res*, 2017. **16**(1): p. 315-327.
33. Perez-Sanchez, A., et al., Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) extract causes ROS-induced necrotic cell death and inhibits tumor growth in vivo. *Sci Rep*, 2019. **9**(1): p. 808.
34. Berrington, D. and N. Lall, Anticancer Activity of Certain Herbs and Spices on the Cervical Epithelial Carcinoma (HeLa) Cell Line. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2012. **2012**: p. 564927.
35. Santos, P.A., et al., Assessment of Cytotoxic Activity of Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.), Turmeric (*Curcuma longa* L.), and Ginger (*Zingiber officinale* R.) Essential Oils in Cervical Cancer Cells (HeLa). *ScientificWorldJournal*, 2016. **2016**: p. 9273078.
36. Jardak, M., et al., Chemical composition, anti-biofilm activity and potential cytotoxic effect on cancer cells of *Rosmarinus officinalis* L. essential oil from Tunisia. *Lipids Health Dis*, 2017. **16**(1): p. 190.
37. Peng, C.H., et al., Supercritical fluid extracts of rosemary leaves exhibit potent anti-inflammation and anti-tumor effects. *Biosci Biotechnol Biochem*, 2007. **71**(9): p. 2223-32.
38. Petiwala, S.M., et al., Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) extract modulates CHOP/GADD153 to promote androgen receptor degradation and decreases xenograft tumor growth. *PLoS One*, 2014. **9**(3): p. e89772.
39. Ozdemir, M.D. and D. Gokturk, The Effect of *Rosmarinus Officinalis* and Chemotherapeutic Etoposide on Glioblastoma (U87 MG) Cell Culture. *Turk Neurosurg*, 2018. **28**(6): p. 853-857.
40. Karimi, N., et al., Cytotoxic effect of rosemary extract on gastric adenocarcinoma (AGS) and esophageal squamous cell carcinoma (KYSE30) cell lines. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*, 2017. **10**(2): p. 102-107.
41. Tai, J., et al., Antiproliferation effect of Rosemary (*Rosmarinus officinalis*) on human ovarian cancer cells in vitro. *Phytomedicine*, 2012. **19**(5): p. 436-43.
42. Cattaneo, L., et al., Anti-Proliferative Effect of *Rosmarinus officinalis* L. Extract on Human Melanoma A375 Cells. *PLoS One*, 2015. **10**(7): p. e0132439.
43. Moore, J., et al., Rosemary extract reduces Akt/mTOR/p70S6K activation and inhibits proliferation and survival of A549 human lung cancer cells. *Biomed Pharmacother*, 2016. **83**: p. 725-732.
44. Xavier, C.P., et al., *Salvia fruticosa*, *Salvia officinalis*, and rosmarinic acid induce apoptosis and inhibit proliferation of human colorectal cell lines: the role in MAPK/ERK pathway. *Nutr Cancer*, 2009. **61**(4): p. 564-71.
45. Xu, Y., et al., Anti-invasion effect of rosmarinic acid via the extracellular signal-regulated kinase and oxidation-reduction pathway in Ls174-T cells. *J Cell Biochem*, 2010. **111**(2): p. 370-9.
46. Han, Y.H., J.Y. Kee, and S.H. Hong, Rosmarinic Acid Activates AMPK to Inhibit Metastasis of Colorectal Cancer. *Front Pharmacol*, 2018. **9**: p. 68.
47. Jang, Y.G., K.A. Hwang, and K.C. Choi, Rosmarinic Acid, a Component of Rosemary Tea, Induced the Cell Cycle Arrest and Apoptosis through Modulation of HDAC2 Expression in Prostate Cancer Cell Lines. *Nutrients*, 2018. **10**(11).
48. Han, S., et al., Anti-Warburg effect of rosmarinic acid via miR-155 in gastric cancer cells. *Drug Des Devel Ther*, 2015. **9**: p. 2695-703.
49. Li, W., et al., Rosmarinic Acid Analogue-11 Induces Apoptosis of Human Gastric Cancer SGC-7901 Cells via the Epidermal Growth Factor Receptor (EGFR)/Akt/Nuclear Factor kappa B (NF-kappaB) Pathway. *Med Sci Monit Basic Res*, 2019. **25**: p. 63-75.
50. Juskowiak, B., et al., Expression profiling of genes modulated by rosmarinic acid (RA) in MCF-7 breast cancer cells. *Ginekol Pol*, 2018. **89**(10): p. 541-545.
51. Kim, D.H., et al., Carnosic acid inhibits STAT3 signaling and induces apoptosis through generation of ROS in human colon cancer HCT116 cells. *Mol Carcinog*, 2016. **55**(6): p. 1096-110.
52. Barni, M.V., et al., Carnosic acid inhibits the proliferation and migration capacity of human colorectal cancer cells. *Oncol Rep*, 2012. **27**(4): p. 1041-8.



53. Alberto Valdés, G.S., Elena Ibáñez, Alejandro Cifuentes, and V. García-Cañas, Rosemary polyphenols induce unfolded protein response and changes in cholesterol metabolism in colon cancer cells. *Journal of Functional Foods*, 2015. **15**: p. 429-439.
54. Einbond, L.S., et al., Carnosic acid inhibits the growth of ER-negative human breast cancer cells and synergizes with curcumin. *Fitoterapia*, 2012. **83**(7): p. 1160-8.
55. Lin, K.I., et al., Carnosic acid impedes cell growth and enhances anticancer effects of carmustine and lomustine in melanoma. *Biosci Rep*, 2018. **38**(4).
56. Kar, S., et al., Carnosic acid modulates Akt/IKK/NF-kappaB signaling by PP2A and induces intrinsic and extrinsic pathway mediated apoptosis in human prostate carcinoma PC-3 cells. *Apoptosis*, 2012. **17**(7): p. 735-47.
57. Tsai, C.W., et al., Carnosic acid, a rosemary phenolic compound, induces apoptosis through reactive oxygen species-mediated p38 activation in human neuroblastoma IMR-32 cells. *Neurochem Res*, 2011. **36**(12): p. 2442-51.
58. Gao, Q., et al., Carnosic acid induces autophagic cell death through inhibition of the Akt/mTOR pathway in human hepatoma cells. *J Appl Toxicol*, 2015. **35**(5): p. 485-92.
59. Jaganathan, S.K., Growth inhibition by caffeic acid, one of the phenolic constituents of honey, in HCT 15 colon cancer cells. *ScientificWorldJournal*, 2012. **2012**: p. 372345.
60. Tang, H., et al., Anti-colon cancer effect of caffeic acid p-nitro-phenethyl ester in vitro and in vivo and detection of its metabolites. *Sci Rep*, 2017. **7**(1): p. 7599.
61. Kabala-Dzik, A., et al., Comparison of Two Components of Propolis: Caffeic Acid (CA) and Caffeic Acid Phenethyl Ester (CAPE) Induce Apoptosis and Cell Cycle Arrest of Breast Cancer Cells MDA-MB-231. *Molecules*, 2017. **22**(9).
62. Rezaei-Seresht, H., et al., Cytotoxic activity of caffeic acid and gallic acid against MCF-7 human breast cancer cells: An in silico and in vitro study. *Avicenna J Phytomed*, 2019. **9**(6): p. 574-586.
63. Zhan, Y., et al., Chlorogenic acid inhibits esophageal squamous cell carcinoma growth in vitro and in vivo by downregulating the expression of BMI1 and SOX2. *Biomed Pharmacother*, 2020. **121**: p. 109602.
64. Huang, S., et al., Chlorogenic acid effectively treats cancers through induction of cancer cell differentiation. *Theranostics*, 2019. **9**(23): p. 6745-6763.

## Condiciones Laborales de los Egresados de la Licenciatura en Idiomas de la DAEA

Dra. Perla del Rocío Rojas León<sup>1</sup>, Dra. Hilda Ofelia Eslava Gómez<sup>2</sup>, Dra. Martha Elena Cuevas Gómez<sup>3</sup>, Dr. Armando Morales Murillo<sup>4</sup>

**Resumen**— Este trabajo tiene como objetivo analizar las condiciones laborales de los egresados de la Licenciatura en Idiomas de la División Académica de Educación y Artes (DAEA). Tomando en cuenta la cohorte 2011-2015 dando un tiempo de margen para permitir que los egresados ya se encuentren laborando, generando así la viabilidad de la investigación. Este estudio pretende identificar las formas de cómo los egresados se insertan a la vida laboral a partir del egreso de su Alma Mater, tomando como indicadores: datos generales del egresado, satisfacción de la licenciatura, impacto de la licenciatura en el campo laboral y pertinencia de la licenciatura en el campo laboral. Siendo la pregunta de investigación ¿Cuál es la situación y satisfacción laboral de los egresados de la Licenciatura en Idiomas de la DAEA, cohorte 2011-2015? Cabe señalar que de 186 egresados que se localizaron, sólo 22 egresados se encuentran en la cohorte de esta investigación.

**Palabras clave**— Condiciones Laborales, Egresados, Licenciados en Idiomas

### Introducción

Es importante que ante los retos actuales de la sociedad las instituciones de educación superior se comprometan para que sus egresados tengan una formación profesional, completa, con carácter ético y moral; con la finalidad de tener resultados positivos a la hora de impulsarse en el campo laboral.

Existe una preocupación por parte de la División Académica de Educación y Artes (DAEA) con sus egresados en cuanto a su inclusión en el ámbito laboral; ya que es bien sabido que los empleadores buscan profesionales que cubran las necesidades de la sociedad, esto lleva a que la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) actualice los planes de estudio, modelos educativos y estructura curricular para que los egresados tengan mayores oportunidades de trabajo.

El egresado es una fuente importante de retroalimentación, que permite a la universidad conocer dónde y cómo está ubicado, su rol social y económico y la forma de reflejar los valores adquiridos durante su formación académica (Morales, Aldana, Sabogal & Ospina, 2008), aspectos que dan cuenta de la pertinencia de los programas y currículos de las Instituciones de Educación Superior (IES).

Cuando se plantea la posibilidad de un rediseño curricular es indispensable contar con fuentes que puedan brindar información fidedigna y lo más apegado a la realidad. Tal como menciona Vázquez (2001), los egresados constituyen un elemento de vital importancia para el rediseño del plan de estudios, ya que pueden relacionar las habilidades, destrezas y conocimientos que poseen con el perfil profesional deseado, analizando la concordancia. Para llevarlo a cabo, lo ideal es incluir en la encuesta de los egresados preguntas que permitan conocer la manera en que enfrentan los retos de la profesión y la pertinencia de la preparación que recibieron.

La educación superior no siempre facilita la integración de los estudiantes al mercado laboral. En México las personas con licenciatura tienen una tasa de desempleo más alta que aquellas personas con menores niveles educativos. Además, para aquellos egresados que encuentran empleo, este proceso puede ser tardado; se estima que a los jóvenes mexicanos les toma, en promedio, entre 3 y 10 meses ingresar al mercado laboral. (Lucio 2017)

Los estudios de seguimiento de egresados son importantes debido a la relevancia de este para recabar información certera sobre dónde se encuentran localizados los egresados de una institución educativa superior, para ello se requiere un cuestionario validado y autorizado el cual data del año de 1998 por parte de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de la República Mexicana A.C. la cual congrega a las principales instituciones de educación superior de México, tanto públicas como privadas, teniendo un común denominador, promover el mejoramiento integral en los campos de la docencia, la investigación y la extensión de la cultura y los servicios.

Dichos estudios pueden abarcar dos perspectivas: el del propio egresado y el de su empleador. Por un lado, al realizar el seguimiento con los propios egresados se conocen los aspectos personales y los de su carrera profesional que le han sido útiles tanto para obtener empleo como en el desempeño de su profesión. Por el otro lado, considerar la perspectiva del empleador permite analizar si las competencias desarrolladas en los egresados se ajustan a las demandas del mercado laboral. (Guzmán, 2008)

Una de las principales características de los mercados de trabajo en la actualidad se debe a la flexibilización del uso de la tecnología, la organización en los trabajos, así como las relaciones laborales, lo cual da paso a diferentes procesos de adaptación para su transformación, de los cuales, para los gobiernos nacionales y para las autoridades universitarias son los cambios en los requerimientos para atender las necesidades de actualización, características de la demanda laboral, las condiciones de trabajo, el desarrollo personal y profesional de los egresados. (Coordinación de Licenciatura en Sociología, 2009).

Bajo el supuesto de que las condiciones laborales de un egresado universitario son aceptables, otra variable que resulta interesante analizar es el tiempo que tarda en incorporarse al mercado laboral; es decir, el ritmo de incorporación, ya que esta transición puede ser interpretada como una articulación compleja de procesos de formación, inserción profesional y social así como de emancipación familiar pero que en el presente estudio nos centraremos en la transición escuela-trabajo (Murillo, 2017).

En este contexto en la UJAT existe una Comisión Institucional de Seguimiento de Egresados, la cual se encarga de dar seguimiento a los egresados una vez que ellos concluyen su proceso formativo en su Alma Mater. La UJAT cuenta con 12 divisiones académicas, existen a su vez doce comisiones divisionales de seguimiento de egresados; por lo tanto, en la DAEA donde se imparte la Licenciatura en Idiomas, se encuentra una de estas comisiones. Es en esta comisión donde se contextualiza la investigación.

### **Descripción del Método**

#### *Reseña de las dificultades de la búsqueda*

Hasta el momento las comisiones divisionales de la UJAT no cuentan con un sistema de información digitalizado para el control y seguimiento de los egresados, en la Coordinación de Estudios Terminales de la DAEA existe una ficha en donde los egresados al graduarse de sus licenciaturas deben completar dejando datos fidedignos para su control y seguimiento, careciendo de obligatoriedad en el llenado completo de los campos quedan espacios inconclusos de estos. Ante las oportunidades laborales de un egresado, este tiene la misma probabilidad de radicar en otro estado de la república mexicana o incluso en el extranjero, cambiando así sus datos personales (tales como teléfono particular, lugar donde vive, así como un correo electrónico, redes sociales) para darle un seguimiento.

Esta situación dificulta la localización y el seguimiento de la cohorte a investigar, tomando en cuenta que no existe estudio alguno que anteceda a esta búsqueda de egresados de la cohorte 2011-2015 por lo que se han generado estrategias a través de redes sociales para localizar egresados de la cohorte antes mencionada localizando a la fecha 22 egresados.

Así también la DAEA organiza eventos de foros de egresados de las distintas licenciaturas que la conforman, en donde se invita y participan egresados de diversas generaciones, mas no existe un lineamiento del seguimiento de alguna cohorte en específico, pero este tipo de eventos contribuye a la localización de más egresados y principalmente a obtener información importante que contribuya al mejoramiento de la calidad de la educación que en ellas se imparte.

La universidad no puede permanecer ajena a los problemas de la sociedad y al mercado laboral, es parte de su función social y debe preparar a los graduados para poder enfrentar las dificultades que presenta el mundo del trabajo. La empleabilidad de graduados universitarios es un problema en la región, y se ve agravada por el divorcio que existe entre las instituciones de educación superior y los sistemas productivos (Romero,2015).

El objetivo de esta investigación es analizar las condiciones laborales de los egresados de la Licenciatura en Idiomas de la División Académica de Educación y Artes. Teniendo como metas, Localizar a los egresados de la cohorte 2011-2015, utilizando las nuevas tecnologías, así como realizar una base de datos de los egresados localizados de la cohorte 2011-2015; al igual que crear un instrumento que permita identificar los datos generales del egresado, satisfacción de la licenciatura, impacto de la licenciatura en el campo laboral y pertinencia de la licenciatura en el campo laboral.

### **Comentarios Finales**

Por otra parte, se trabajó un instrumento con el cual sirvió para recolectar la información adecuada. Dicho instrumento ya ha sido piloteado y aplicado por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, en la División de Educación y Artes en conjunto con la Comisión Divisional de Seguimiento de Egresados en el año 2018, concluyendo la aplicación y obtención de resultados en el año 2019. Dicho instrumento comprende VI bloques del cual se han tomado cuatro de ellos; los cuales son: Datos generales del egresado, Satisfacción de la licenciatura, Impacto de la licenciatura en el campo laboral y Pertinencia de la licenciatura en el campo laboral.

#### *Resumen de resultados*

A lo largo de esta investigación se localizaron 186 egresados de la Licenciatura en idiomas quienes apoyaron respondiendo la encuesta de salida en una primera etapa, se seleccionó a los egresados que pertenecían a la cohorte a investigar, y fue a quienes se les aplicó el instrumento generado el cual se les hizo llegar a través de sus redes sociales.

El sector de empleo actual 15 de los egresados se encuentran laborando en el sector privado actualmente, mientras que 6 de ellos se encuentran en el sector público, cabe rescatar que las instituciones privadas demandan con más frecuencia a los egresados de la Licenciatura en Idiomas para cubrir los puestos de trabajo.

Los egresados de la LI cuentan con dos terminales de egreso las cuales son: Docencia y Traducción. Es un perfil electivo que les permite formarse a profundidad en el perfil elegido, para así obtener las fortalezas que demanda el mercado laboral actualmente, de ahí la importancia de conocer en qué área se encuentran laborando. A lo que respondieron que de los 22 egresados encuestados 13 de ellos se encuentran laborando en el perfil de la docencia mientras que el resto de ellos manifestaron laborar en perfiles diversos a su perfil de egreso. Si bien es cierto que la LI permite abarcar más de los perfiles de egreso aquí nombrados, la respuesta de los estudiantes demuestra que en la actualidad se abren nuevas posibilidades para laborar empleando lo aprendido a lo largo de su licenciatura.

Conocer el tiempo que demoró en encontrar su primer empleo se consideró como factor importante a conocer, debido a que en algunas ocasiones los egresados comienzan su vida activa laboral incluso antes de egresar de su licenciatura, todo esto encaminado a que algunas instituciones educativas del sector privado en el estado donde se imparte esta licenciatura la demanda laboral es muy elevado, por lo tanto sucede que algunas de estas instituciones consideran contratar posibles egresados para irlos incluso hasta moldearlos a su estilo de trabajo. Un 23% de los egresados aun siendo estudiantes tuvieron la oportunidad de laborar antes de haber egresado y obtenido su título; mientras que casi la mitad de los encuestados no demoraron en encontrar un empleo.

Conocer las fortalezas que la licenciatura en idiomas les otorga ayuda para determinar qué se está realizando bien y qué debemos mejorar como licenciatura de ahí se deriva que; el 45% de los encuestados manifiesta que le fue de gran ayuda el conocimiento en general que la Licenciatura en Idiomas le otorga, así como el dominio de uno o dos idiomas extranjeros son base para el desarrollo de su confianza en la búsqueda de algún trabajo.

Mientras que conocerse así mismo es un factor determinante en la toma de decisiones para la búsqueda de nuevos campos laborales, sirve de igual manera para la mejora continua personal no contar con certificaciones al momento de solicitar un empleo, pudiera ser una limitante en los egresados, sin embargo solo el 5% de los encuestados manifiestan sentirse inseguros y pocos competitivos en comparación de otros egresados que sustentan las certificaciones internacionales de los idiomas estudiados a lo largo de su licenciatura.

Al cuestionarles sobre su empleo laboral actual y los incentivos que se promocionan y reciben en su vida activa laboral, más de la mitad manifiesta sentirse pocos motivados o apreciados por sus esfuerzos laborales.

Se consideró remarcable conocer cuáles eran los incentivos que los egresados habían recibido a lo que respondieron: Colaborador del mes, días libres y bonos, estímulos económicos, aumento de salario, ser profesor del mes incluso hasta 5 ocasiones, así como el postular para el empleado del mes.

### *Conclusiones*

Los estudios de seguimiento son importantes para toda institución de educación superior porque permiten conocer la situación laboral de sus egresados entre otros aspectos, por lo que esta investigación es de gran importancia para la DAEA porque ha permitido identificar y analizar las condiciones laborales de los egresados de la Licenciatura en Idiomas de la cohorte 2011-2015.

Con la aplicación de este instrumento de investigación nos pudimos dar cuenta que los egresados realmente se enfrentan a varios retos en el campo laboral, porque depende del conocimiento de cada egresado y las fortalezas que le haya brindado la licenciatura, muchos no están laborando actualmente porque el estado padece de una problemática laboralmente y las pocas instituciones educativas que contratan piden un perfil muy alto para los egresados y sin remarcar que piden que por lo menos que tengan 2 años de experiencia, de igual manera muchos egresados carecen de algunas fortalezas necesarias y adecuadas para poder desempeñarse en el ámbito laboral, con respecto a viajar al extranjero para buscar nuevas y mejores oportunidades laborales un poco más de la mitad de los egresados han manifestado que su primer oferta laboral incluso siendo estudiantes ha sido en el área de la docencia, sin embargo ellos mismo han estado abriendo camino en el sector turístico como lo es el ramo hotelero.

### *Recomendaciones*

Los resultados marcan el fin de una investigación y al mismo tiempo el inicio de nuevas estrategias, es por ello que es importante difundir estos resultados entre la población para conocer su aceptación y el desarrollo profesional de los egresados.

La difusión de los resultados también apoya a otras instituciones y las alienta a realizar sus propios seguimientos de egresados. Hasta el momento no existe ningún documento oficial que informe sobre el estudio de egresados de la Licenciatura en Idiomas, al parecer este se encuentra en proceso.

Estos resultados se sugieren sean puestos en práctica tomando en cuenta las nuevas estrategias para mejorar el nivel de la enseñanza en la Licenciatura en Idiomas; una de las estrategias que ha funcionado hasta la actualidad es la organización de los foros de reflexión en los cuales los egresados exponen sus experiencias en el campo laboral y

los alumnos pueden conocer un poco del medio al cual se enfrentan una vez egresados, a través de la participación de los egresados se crea conciencia en los futuros egresados del compromiso que tienen con la universidad y la universidad con sus egresados.

### Referencias

- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior, ANUIES. (1998). *Esquema básico para estudios de egresados. Propuesta*.
- Coordinación de Licenciatura en Sociología. (2009). Seguimiento laboral de egresados 2008. Licenciatura en Sociología de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UAEM. Espacios Públicos, 12 (26), 302-314.
- Corica, A. M., & Otero, A. E. (2017). Después de estudiar, estudio...Experiencia de jóvenes egresados de la escuela media. *Población & Sociedad*, 24(2), 33-64. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=126578841&lang=es&site=ehost-live>
- Estudio de seguimiento de egresados 2006-2010 DES economía internacional. (2012). *Facultad de economía internacional, Universidad Autónoma de Chihuahua, México*.  
[http://diex.uach.mx/seguimiento\\_de\\_egresados/Estudio%20de%20seguimiento%20de%20egresados%20DES%20Econom%20C3%ADa%20Internacional%2006-10%20consulta.pdf](http://diex.uach.mx/seguimiento_de_egresados/Estudio%20de%20seguimiento%20de%20egresados%20DES%20Econom%20C3%ADa%20Internacional%2006-10%20consulta.pdf)
- Guzmán, S., Febles, A. M., & Corredera Marmolejo, A., & Flores Machado, P., & Tuyub España, A., & Rodríguez Reynaga, P. (2008). Estudio de seguimiento de egresados: recomendaciones para su desarrollo. *Innovación Educativa*, 8 (42), 19-31.
- Lucio, R. (2017) Relevancia de los egresados en el sistema educativo. Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. [https://www.ecorfan.org/republicofperu/research\\_journals/Revista\\_de\\_Teoria\\_Educativa/vol1num2/Revista\\_de\\_Teoria\\_Educativa\\_V1\\_N2\\_1.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofperu/research_journals/Revista_de_Teoria_Educativa/vol1num2/Revista_de_Teoria_Educativa_V1_N2_1.pdf)
- Murillo, F. y Montaña, P. Y. (2017). Condiciones laborales de egresados de Instituciones de Educación Superior en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(3), 56-68. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.3.1644>
- <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=131722151&lang=es&site=ehost-live>
- Romero, F. A. y Álvarez, G. J. (2015). Diagnóstico De La Inserción Laboral De Graduados De Administración De Empresas De La Universidad Regional Autónoma De Los Andes. *Pedagogía Universitaria*, 20(2), 58-76. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=zbh&AN=110040960&lang=es&site=ehost-live>
- Vázquez, G. A. (2001) Diseño curricular: propuesta metodológica para el rediseño de planes y programas de estudio en instituciones de educación superior, México, 2ª edición, Secretaría de Educación

### Notas Biográficas

La **Dra. Perla del Rocío Rojas León** es profesora Investigadora Tiempo Completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Cuenta con un doctorado en Educación por la Universidad Maya, así como realizó sus estudios de postdoctorado en Innovación y Calidad Educativa para el Desarrollo en el Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente A.C. Pertenece al Sistema Estatal de Investigadores de Tabasco al igual que es miembro activo del Colegio de Doctores en Educación de Tabasco, A.C. Ha realizado estancias didáctico-pedagógicas para la enseñanza del idioma francés tanto en la Universidad de Rennes2 Francia así como en la Universidad de Montreal, Canadá.

La **Dra. Hilda Ofelia Eslava Gómez** es profesora Investigadora Tiempo Completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, docente de la Licenciatura en Idiomas. Cuenta con un doctorado en Educación por la Universidad Olmeca y el CESE, así como realizó sus estudios de postdoctorado en Innovación y Calidad Educativa para el Desarrollo en el Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente A.C. Pertenece al Sistema Estatal de Investigadores de Tabasco, al igual que es miembro activo del Colegio de Doctores en Educación de Tabasco, A.C.

La **Dra. Martha Cuevas Gómez** es profesora Investigadora de Tiempo Completo con estudios de doctorado en Comunicación por la Universidad de Sevilla España, con grado cum laude, editora técnica de la revista *Emerging Trends in Education*, integrante del consejo de la Secretaría de Cultura como vocal en el área de literatura, integrante de la Asociación Mexicana de Investigadores en Comunicación y de la Red para la libertad de Expresión de periodistas en México.

El **Dr. Armando Morales Murillo Gómez** es profesor Investigador Tiempo Completo de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, docente de la Licenciatura en Ciencias de la Educación. Cuenta con un doctorado en Educación por la Universidad Maya, así como realizó sus estudios de postdoctorado en Innovación y Calidad Educativa para el Desarrollo en el Centro de Estudios e Investigaciones para el Desarrollo Docente A.C. Pertenece al Sistema Estatal de Investigadores de Tabasco, al igual que es miembro activo del Colegio de Doctores en Educación de Tabasco, A.C.

## Apéndice

### Cuestionario utilizado en la investigación Datos personales del egresado

1. Nombre completo
2. Sexo: M F
3. Matricula
4. Licenciatura
5. Modalidad de titulación
6. Año de titulación
7. Año de egreso
8. Dirección
9. Número Telefónico de casa
10. Número de celular
11. Correo electrónico
12. Facebook
13. Twitter

### Satisfacción de la licenciatura

1. ¿Considera que la Licenciatura en Idiomas le permitió desarrollar adecuadamente las competencias necesarias para desempeñarse en su campo laboral? Si ( ) NO ( ) Por qué

2. ¿Qué problemáticas se han presentado en el área laboral; cómo las ha resuelto y; cómo le ayudó lo aprendido en la Licenciatura en Idiomas?

3. ¿La formación recibida en la Licenciatura en Idiomas, corresponde con las actividades laborales que ha desempeñado?

Impacto de la Licenciatura en el Campo Laboral

4. Mencione la experiencia y conocimientos que adquirió en la Licenciatura en Idiomas y que le ayudaron a realizar mejor su trabajo.

Experiencias

Conocimiento

5. ¿Lo que solicitó la empresa en cuanto al perfil del empleado, lo ha cubierto?

Si, cómo \_\_\_\_\_

No \_\_\_\_\_

6. ¿Qué habilidades y competencias del perfil de egreso, le permitieron desarrollarse en el ámbito laboral?

Pertinencia en el campo laboral

7. Sector de empleo actual

8. Cargo que desempeña

9. ¿Cuánto tiempo tardó en obtener su empleo después de egresar?

10. ¿Cuáles considera que han sido las fortalezas en su formación profesional?

11. ¿Cuáles considera que han sido las debilidades en su formación profesional?

12. ¿Ha obtenido algún premio o reconocimiento por su desempeño profesional?

13. ¿En qué empresas y áreas ha laborado y qué actividades ha desempeñado, desde que egresó de la Licenciatura en Idiomas? Empresa Año Área o departamento actividades

14. ¿Lo aprendido en la Licenciatura en Idiomas, le ha servido en el desempeño dentro del campo laboral? Mencione qué y cómo.

15. ¿Qué contenidos de las asignaturas del Plan de Estudio de la Licenciatura en Idiomas, son aplicados en su campo laboral?

16. ¿Cuáles son las áreas de oportunidades alcanzadas dentro de la empresa (cargos, puestos, re categorización) como resultado del conocimiento adquirido en la Licenciatura en Idiomas?

# Propuesta de Modificación a Vigencia de Fianza de Vicios Ocultos para Municipios

Mariana Rojas Leon<sup>1</sup>, Nuvia Amezcua Falcon<sup>2</sup>, Mtra. Lourdes Gutiérrez Córdoba<sup>3</sup>,  
Dr. Rigoberto Hernández Cortes<sup>4</sup>

**Resumen**— La contabilidad gubernamental mantiene un control estricto de los recursos. Igualmente, divide las actividades en diferentes fondos para aclarar cómo se están canalizando los recursos a varios programas. Este enfoque contable es utilizado por todos los tipos de entidades gubernamentales, donde están incluidas las entidades federales, estatales, municipales y de propósitos especiales. En este artículo se presenta la propuesta de modificar la vigencia mínima de la fianza de vicios ocultos, para garantizar el rendimiento de la obra, evitar que los funcionarios gasten mas recurso para mejoras o reparaciones de las mismas. Se pretende hacer conciencia de la importancia que tiene el tema de Contabilidad Gubernamental tanto en el estado como en el país

## Introducción

El tema a tratar es el desconocimiento de la función e importancia de la contabilidad gubernamental en México. Un tema quizá al que no se ha dado el enfoque adecuado en estos tiempos en que el sistema económico está evolucionando.

En este caso se abordarán temas relacionados a las obras en los municipios como lo es la ley de Obras Pública del Estado, Ramo 033, fianzas, entre otras, así como dar a conocer como al día de hoy ésa falta de conocimiento sigue afectando la realidad de los objetivos para el cual están destinados los recursos.

Otro punto a tratar es como el recurso en México, en el nivel necesario que se delega a estados y municipios; es aplicado, en esta investigación se tendrá un enfoque en una de las áreas donde los municipios son más susceptibles a los manejos de contabilidad gubernamental.

Lo que se obtuvo con este estudio es algunas fallas del sistema con los que se rigen los municipios en México, así como también una mirada más detallada a las garantías para las obras públicas y sus vigencias. Dar a conocer que el ámbito legal de transparencia, no sólo es para dar cumplimiento a las obligaciones legales, sino también para beneficiar al contribuyente, para una mejor toma de decisiones.

Se concluirá con la aportación de algunas ideas para modificación de algunos rubros en cuanto a la Ley de Obras Públicas del Estado de Veracruz.

## Descripción del Método

### *Detección del problema*

El 31 de diciembre de 2008 se promulgó la Ley General de Contabilidad Gubernamental (LGCG) y fue creado el Consejo Nacional de Armonización Contable (Conac), órgano responsable de emitir la normatividad financiera que regulará toda la actividad gubernamental en un marco de legalidad y uniformidad que homologue dicha información con las mejores prácticas contables nacionales e internacionales.

Consecuencia de que en el país existía una diversidad de sistemas contables entre el gobierno federal, las entidades federativas y municipios, así mismo una gran heterogeneidad de criterios para el registro de las operaciones contables, esto ocasionaba una falta de uniformidad en las cuentas públicas en cuanto a su estructura, la Reforma Hacendaria de 2007, incluyó un componente fundamental: mejorar sustancialmente la manera en que el gobierno administra y utiliza los recursos públicos.

<sup>1</sup>Mariana Rojas León alumna de Contaduría del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) en la Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz. [mariana\\_rojas\\_leon@hotmail.com](mailto:mariana_rojas_leon@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup>Nuvia Amezcua Falcón alumna de Contaduría del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) en la Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz. [aivun\\_isis612@hotmail.com](mailto:aivun_isis612@hotmail.com)

<sup>3</sup>Lourdes Gutiérrez Córdoba CPA es Profesora de Contaduría del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) y del Sistema Escolarizado en la Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz. [cplgc2@hotmail.com](mailto:cplgc2@hotmail.com)

<sup>4</sup>Rigoberto Hernández Cortes es Profesor de Contaduría del Sistema de Enseñanza Abierta (SEA) y del Sistema Escolarizado en la Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz.

Lo anterior, a través de mecanismos para incrementar la calidad con la que se ejerce el gasto público, así como para fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas sobre el uso de dichos recursos.

En dicha Reforma se observaron las siguientes tres vertientes:

- Incrementar la calidad del gasto.
- Erogaciones plurianuales para inversión en infraestructura.
- Fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas.

En relación a este tema se propuso una adición al artículo 73, para mejorar la transparencia con que los entes públicos elaboran la información financiera, presupuestaria y patrimonial.

Para facilitar las funciones de fiscalización y, en general, mejorar la transparencia de la información pública, se propone otorgar la facultad al Congreso de la Unión para que expida las leyes que tengan por “objeto normar la contabilidad gubernamental, armonizando los sistemas contables públicos, así como la presentación de información financiera, presupuestaria y patrimonial en los tres niveles de gobierno”.

La corrupción es definida por Transparencia Internacional como “el uso inadecuado del poder conferido para obtener ganancias personales”, la cual representa un asunto de negocios crítico para las corporaciones y un asunto social significativo alrededor del mundo.

Tomando en cuenta que un Municipio libre contará con personalidad jurídica y patrimonio propios, será gobernado por un Ayuntamiento y no existirá autoridad intermedia entre éste y el Gobierno del Estado.

Son habitantes del Municipio los veracruzanos con domicilio establecido en el mismo municipio, así como los vecinos de éste, los que tendrán los derechos y obligaciones.

Uno de esos derechos como lo cita la Ley Orgánica Del Municipio Libre en el Art. 13 es recibir los beneficios de la obra pública de interés colectivo que realice el Ayuntamiento. A si mismo el Art. 16 de esta misma Ley afirma que los Ayuntamientos promoverán la participación de los ciudadanos para el desarrollo comunitario en el municipio.

Los ciudadanos podrán organizarse para colaborar con el Ayuntamiento a través de las siguientes acciones:

- a) Participar organizadamente en comités municipales de naturaleza consultiva;
- b) Proponer medidas para la preservación y restauración del ambiente;
- c) Proponer medidas para mejorar la prestación de los servicios públicos y la realización de obra pública; y
- d) Coadyuvar en la ejecución de la obra pública.

Todo lo mencionado anteriormente muchos lo desconocen, dando pie a que los funcionarios tomen sus propias decisiones en todos los ramos que administra.

Uno de esos ramos es el de las obras publicas y servicios relacionados con ellas, por medio del Ramo 33 se empezó a transferir recursos a las entidades federativas.

Cabe mencionar que una de las problemáticas es como se maneja el recurso destinado a las obras, como lo es desde los procedimientos que llevan a cabo para sus contrataciones. Por ejemplo:

-Las licitaciones pueden ser: pública, simplificada o de adjudicación directa. Estas dos primeras siempre están llenas de irregularidades, aun cuando la ley cita que, en los procedimientos de licitación deberán establecerse los mismos requisitos y condiciones para todos los participantes, debiendo los entes públicos proporcionar a todos los interesados igual acceso a la información relacionada con dichos procedimientos, a fin de evitar favorecer a algún participante. Lo cual no sucede puesto que la mayoría de los involucrados ya cuentan con acuerdos con contratistas para obtener beneficio propio.



Por este motivo los contratistas se ven en la necesidad de inflar los presupuestos de la obra para así poder darle una parte porcentual a los funcionarios involucrados que va desde un 10% a un 20% sobre el total de la obra.

- Los proveedores, a través de una institución de fianzas legalmente autorizada para ello, garantizarán: En los anticipos que se reciban, el cien por ciento más los costos financieros que resulten entre la entrega de anticipos hasta su total terminación, Para el cumplimiento de los contratos, cuando menos el diez por ciento sobre la obligación total y por último, Los trabajos se garantizarán durante un plazo de veinticuatro meses, para el cumplimiento de las obligaciones a que se refiere el párrafo anterior, por lo que previamente a la recepción de los trabajos, los contratistas deberán constituir fianza por el equivalente al diez por ciento del monto total ejercido de los trabajos, o en su caso, podrá extenderse por un plazo de doce meses la vigencia de la fianza de cumplimiento para garantizar la calidad de la obra con respecto a los vicios ocultos. Sin incluir las contribuciones que se generen por la operación.

Esta última fianza de vicios ocultos es un poco incongruente conforme a la vigencia asignada, ya que la mayoría de las obras difícilmente mostrarán vicios ocultos en el transcurso de uno o dos años, dando oportunidad a que después del vencimiento de dicha fianza, cualquier defecto será cubierto al cien por ciento por el municipio, el cual no desaprovechara la oportunidad para la contratación de un nuevo contratista y así mismo llevarse nuevamente un porcentaje ya cobrado.

Se estima que la corrupción cuesta a México aproximadamente 178 mil millones de pesos en sobornos, proyectos inflados y otros, lo cual equivale a 87 veces el presupuesto de la UNAM, 7.7 veces el presupuesto de SEDESOL o tres veces el presupuesto de la SEP.

### *Propuesta*

La situación social y económica actual que enfrenta la sociedad mexicana genera que el desconocimiento de estos temas, tales como lo son todo aquello relacionado con el manejo de los recursos en los ayuntamientos genere una derrocha de recursos innecesaria.

Primera propuesta: Modificación a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con ellas del Estado de Veracruz en su art. 68 segundo párrafo, suba el importe a un treinta por ciento del monto total ejercido en lo que respecta a la fianza de vicios ocultos, asegurando así una parte considerable del monto inicial ejercido en caso de algunos defectos, vicios ocultos o cualquier responsabilidad derivada de la ejecución de los trabajos.

Segunda propuesta; Que la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con ellas del Estado de Veracruz en su art.68 segundo párrafo, Aumente el plazo mínimo por lo que respecta a la vigencia, en el caso de obra y servicios relacionados con la misma, a un plazo mínimo de 36 meses, contados a partir de la recepción oficial de los trabajos, evitando así que los servidores públicos soliciten más recurso en un tiempo considerable, en caso de algunos defectos, vicios ocultos o cualquier responsabilidad derivada de la ejecución de los trabajos. Procurando no dar oportunidad a “el uso inadecuado del poder conferido para obtener ganancias personales”

## **Comentarios Finales**

### *Conclusiones*

Quienes juegan un papel importante en el avance de dar a conocer temas sobre la contabilidad gubernamental, son los representantes gubernamentales, y funcionarios nombrados por ellos, quienes deben ser responsables ante el público de los poderes y tareas delegados. El público, que no tiene otra opción que delegar, necesita información financiera que debe ser suministrada por los sistemas de contabilidad, que sea aplicable y relevante para ellos y sus propósitos.

La contabilidad gubernamental mantiene un control estricto de los recursos. Igualmente, divide las actividades en diferentes fondos para aclarar cómo se están canalizando los recursos a varios programas. Este enfoque contable es utilizado por todos los tipos de entidades gubernamentales, donde están incluidas las entidades federales, estatales, municipales y de propósitos especiales.

La contabilidad gubernamental, de acuerdo con lo que establece la nueva normatividad, significa un cambio radical en la manera de emitir información financiera en el sector público. A partir de ahora, para aplicar lo que la normatividad establece se requerirá de los mismos conocimientos que un profesional de la Contaduría requiere en el sector privado, por lo que resulta indispensable no solo profesionalizar al funcionario público actual, sino enviarlo a la universidad para formarlo en la profesión contable y de ética tal y como ahora lo realiza cualquier persona que desee ejercer la Contaduría Pública.

Se puede concluir que el presente trabajo estuvo dirigido a la importancia y el desconocimiento que en algunas ocasiones se tiene sobre la contabilidad gubernamental, siendo ésta un sistema importante para el manejo de los recursos financieros que afectan los organismos públicos como también para la transparencia en el ejercicio de los procedimientos y requisición para la realización de las obras.

Por consiguiente, también se hizo un análisis de la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con ellas del Estado de Veracruz en Art. 68 segundo párrafo, para mejorar la transparencia y garantizar los recursos invertidos.

### Referencias

- Manual del ramo 33, <file:///C:/Users/Home/Downloads/Ramo%2033.pdf>
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con ellas del Estado de Veracruz, <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/LOBRASPS120719.pdf>
- Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con ellas del Distrito Federal, <http://www.contraloriadf.gob.mx/contraloria/cursos/OBRAS/paginas/dvr.php>
- Ley Orgánica <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatal/Veracruz/wo77455.pdf>
- Ley de Adquisiciones, Arrendamientos, Administración y Enajenación de Bienes Muebles del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/ADQUISICIONES170217.pdf>
- Código Hacendario Municipal para el Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave, <https://www.legisver.gob.mx/leyes/LeyesPDF/CODHACEDO21-07-10.pdf>
- Ocampo, C. J. (febrero de 2016). [contaduriapublica.org.mx](http://contaduriapublica.org.mx). Obtenido de <http://contaduriapublica.org.mx/2016/02/01/el-contador-publico-y-la-lucha-contr-la-corrupcion/>
- Ramírez, L. R. (17 de enero de 2011). [excelsior.com.mx](http://www.excelsior.com.mx). Obtenido de [http://www.excelsior.com.mx/Templates/Default/imprimir.php?id\\_n](http://www.excelsior.com.mx/Templates/Default/imprimir.php?id_n)
- Casar, M. A. Si no Transamos no Avanzamos. IMCO.

# Consciencia de Grupo en Aplicaciones Colaborativas Multidispositivo

Alicia Yazmin Rojas Luna<sup>1</sup>, Carmen Mezura-Godoy<sup>2</sup>,  
Luis G. Montané-Jiménez<sup>3</sup>

**Resumen**— Las Aplicaciones Colaborativas (AC) consisten en software que apoya a un grupo de personas a realizar una tarea en común, ya que provee elementos de comunicación, coordinación, colaboración, regulación y consciencia de grupo. La consciencia de grupo (CG), consiste en proporcionar información al usuario acerca de la actividad colaborativa, en específico sobre: la tarea, el espacio compartido, la presencia o ausencia de los colaboradores, etc. La CG se vuelve vital cuando los usuarios trabajan a distancia y de manera asíncrona, pero sobre todo cuando las AC se ejecutan en multidispositivo. Particularmente, nos interesamos en la CG de AC multidispositivo. Por ello, en este artículo se presentan el método y los resultados de una revisión sistemática de la literatura sobre las CG en aplicaciones colaborativas multidispositivo. Este análisis permitió identificar modelos, marcos de trabajo, patrones de diseño y técnicas de visualización para la CG en AC, también se identificaron los elementos necesarios para implementar la CG en las AC multidispositivo. Finalmente, para complementar el análisis se presentan los resultados de un proceso de evaluación de usabilidad enfocado en aspectos de CG en AC.

**Palabras clave**—Groupware, awareness, context-aware, cross device, multi-devices

## Introducción

Las Aplicaciones Colaborativas (AC) o “*Groupware*”, hacen posible la participación de un grupo de personas en una tarea, actividad, objetivo o meta en común y proveen una interfaz para un ambiente compartido en la realización de estas actividades Ellis, Gibbs, & Rein (1991). Estos sistemas proveen herramientas que apoyan a grupos de trabajo a alcanzar una meta en común, tales como: comunicación, coordinación, colaboración y regulación (3C's y R) Mezura-Godoy & Montané-Jiménez (2008). En la actividad colaborativa se vuelve importante para los miembros del grupo contar con información acerca de: la actividad, la participación de cada colaborador, su presencia o ausencia, etc. La consciencia o “*Awareness*”; un concepto de diseño que ayuda a reducir el esfuerzo metacognitivo necesario para desarrollar actividades de colaboración con el objetivo de promover la colaboración entre los miembros del grupo, Saavedra (2014). La Consciencia de grupo (CG) se utiliza para coordinar la actividad, simplificar la comunicación verbal, proporcionar la asistencia adecuada y gestionar el movimiento entre el trabajo individual y compartido, Gutwin & Greenberg (1998).

Disponer de información sobre lo que realizan los demás colaboradores y lo que pasa en el espacio de trabajo es decir proveer a las AC de CG puede mejorar enormemente su usabilidad. La CG puede resolver las preguntas de ¿Quién?, ¿Qué?, ¿Dónde?, las cuales son importantes para transmitir información de consciencia. Estas preguntas son significativas cuando los usuarios realizan una acción, y con esto se busca mantener al colaborador informado y ayudarlo a tener una mejor comprensión en las AC cuando son utilizados en multidispositivo, existen elementos que pueden proporcionar información de CG. En este artículo se presenta el resultado de un análisis sobre las herramientas, modelos, arquitecturas y elementos o patrones de diseño que apoyen a la CG para AC en multidispositivo. El artículo se encuentra estructurado de la siguiente manera: primero se presenta una descripción del método de búsqueda y análisis de la literatura, posteriormente se presenta un estudio de usabilidad por medio de entrevista semiestructurada y finalmente se presentan las conclusiones.

## Método de análisis de la literatura

Se realizó una revisión sistemática de la literatura bajo la metodología de sistema de mapeo de estudios en ingeniería de software propuesto por Kai Petersen y Robert Feldt Petersen (2007), con el fin de encontrar documentos relacionados a la evaluación crítica y síntesis de todos los estudios relacionados con la CG en las AC en multidispositivo. Las etapas para la realización de la revisión de la literatura son las siguientes: 1) se definieron las preguntas de investigación, 2) se definió y aplicó una cadena de búsqueda sobre las bases de consulta a partir de palabras claves, 3) se recuperaron los documentos relevantes y 4) se analizaron los resultados.

Las preguntas de la investigación definidas fueron cuatro, tendientes a identificar modelos y arquitecturas, así como los herramientas y elementos que se utilizan para el desarrollo de AC con CG, en un contexto multidispositivo. Las cadenas de búsqueda permitieron definir el conjunto de búsqueda en términos de las palabras claves como son: AC, CG y multidispositivo. Los criterios de inclusión y exclusión fueron necesarios para delimitar los resultados. Las

<sup>1</sup> Alicia Yazmin Rojas Luna es Estudiante de la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz [zs19020038@estudiantes.uv.mx](mailto:zs19020038@estudiantes.uv.mx) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Carmen Mezura-Godoy es Docente de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz [cmezura@uv.mx](mailto:cmezura@uv.mx)

<sup>3</sup> Luis G. Montané-Jiménez es Docente de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz [lmontane@uv.mx](mailto:lmontane@uv.mx)

bases de datos consultados fueron: ACM, Science Direct y Springer. Los elementos descritos se pueden observar en el Cuadro 1.

<b>Preguntas de investigación</b>	<b>P1.</b> ¿Cuáles son los modelos y arquitecturas para el desarrollo de AC que apoyan a la CG en multidispositivo? <b>P2.</b> ¿Qué herramientas existen para apoyar el desarrollo de AC con CG en multidispositivo? <b>P3.</b> ¿Qué elementos se deben considerar en el desarrollo de AC para apoyar a la CG en multidispositivo? <b>P4.</b> ¿Cuáles son las limitaciones que se identifican en las AC con CG en multidispositivo?	
<b>Cadena de búsqueda</b>	<b>EQ1:</b> (((awareness) OR ('context-aware')) AND (('Cross-Device') OR ('multiple devices') OR ('multiple-devices') OR ('multi devices') OR ('multi-device')) AND (Groupware) AND ((model) OR (Framework) OR ('design patterns')))	
<b>Criterios Inclusión / Exclusión</b>		
<b>Inclusión</b>	<b>Exclusión</b>	
Estudios:	Estudios:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contenido responda las preguntas de investigación</li> <li>• Resúmenes que contengan las palabras claves</li> <li>• En idiomas: español e inglés</li> <li>• Fecha de publicación: 2015 - 2021.</li> <li>• Dominio de la investigación: Ciencias de la Computación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que no estén relacionados con los criterios de inclusión definidos</li> <li>• Que no proporcionen información sobre la CG para AC en multidispositivo.</li> <li>• Duplicados</li> </ul>	
<b>Palabras Clave</b>	<b>Español:</b> Aplicaciones Colaborativas, Consciencia de grupo, Consciencia del contexto, Seguimiento Multidispositivo, Multidispositivo.	<b>Inglés:</b> Groupware, Awareness, Context-aware, Cross-Device, Multi-devices
<b>Bases de datos</b>	ACM, Science Direct, Springer	

Cuadro 1. Etapas del método de revisión sistemática.

### Resultados

Los resultados de la ejecución de la búsqueda en las bases de datos seleccionadas fueron en total 494 y de acuerdo con los criterios de inclusión se seleccionaron 36. Como se puede observar en el cuadro 2, se presentan los resultados obtenidos de la cadena de búsqueda (EQ1) por base consultada.

<b>Extracción de datos y clasificación</b>			
Base de datos	Resultados	Resultados Inclusión	Resultados Exclusión
<b>ACM</b>	272	28	244
<b>Science Direct</b>	46	7	39
<b>Springer</b>	176	1	175
<b>Total:</b>	<b>494</b>	<b>36</b>	<b>458</b>

Cuadro 2. Resultados de la ejecución de EQ1.

### Análisis cuantitativo

En este análisis se agruparon los trabajos encontrados por: modelos (C1), marcos de trabajo (C2) y elementos o patrones de diseño (C3), los cuales dan respuesta a las cuatro preguntas de investigación definidas. En el Cuadro 3 se resume el análisis cuantitativo realizado, en donde se observa que para la pregunta P1, corresponden 4 a C1 y 1 a C3, con respecto a la pregunta P2, 2 corresponden 2 a C1 y 2 a C3, en cuanto a la pregunta P3, corresponden 2 a C1, 3 a C2 y 9 a C3, finalmente en la pregunta P4, encontramos 2 a C2 y 11 a C3.

### Análisis cualitativo

Para el análisis cualitativo se analizaron y extrajeron los datos más importantes de los resultados de los trabajos con criterios de inclusión que responden las preguntas de investigación P1, P2, P3, P4 mencionadas anteriormente. Los resultados encontrados se clasificaron en 3 grandes grupos: modelos, marcos de trabajo y elementos o patrones de diseño que apoyan a la CG en la construcción de las AC en multidispositivo. A continuación se presentan el análisis de los trabajos encontrados, por pregunta de investigación.

P1: Se analizaron las actuales propuestas en donde se destaca un peculiar interés en la mejora en las interfaces de usuario (UI) en multicontexto, se han creado extensiones para los modelos existentes o nuevos modelos con el fin

de facilitar el desarrollo de UI que permitan la sincronización de señales de consciencia a través de esquemas de diálogo.

<b>P1.</b>	George Vellis et al. (2016), O. Anya et al. (2017), Manoel Pereira Junior et al. (2015), Rafael Duque Medina et al. (2015)		Stefan Nadschläger et al. (2016)
<b>P2.</b>	Gustavo Lopez et al. (2017) Maryi Arciniegas-Mendezet. (2017)		Anne-Marie Dery-Pinna et al. (2019), Roberto Martinez-Maldonado et al. (2015)
<b>P3.</b>	Sergio Salomón et al. (2019), Jason Wuertz et al. (2018)	Collazos et al. (2019), Sus Lundgren et al. (2015), S. El Kadiri, et al (2016)	Mandy Korzetz et al. (2016), Teruel et al. (2016), Shabahat Husain et al. (2019), April Yi Wang et al. (2019), Stacey D. Scott et al. (2015), Daniel Buschek et al. (2018), Yusoff et al. (2015), Gregor Blichmann et al. (2017), Viveka Weiley (2020)
<b>P4.</b>		A. Goy et al. (2016), Wang et al. (2017)	Arnaud Prouzeau et al. (2018), Li Liu et al. (2018), Sungsoo (Ray) Hong et al. (2019), Gustavo Umbelino et al. (2021), Rui Pa et al. (2017), Alexander Fiannaca et al. (2017), Zahedi et al. (2016), Rodrigo Prestes Machado et al. (2016), Kelly Widdicks et al. (2020), Anton Sigitov (2016), Oussama Metatla (2016)
	<b>C1. Modelos</b>	<b>C2. Marcos de trabajo</b>	<b>C3. Elementos o Patrones de diseño</b>

Cuadro 3. Resultado del análisis cua

Actualmente, existen técnicas para apoyar el intercambio de conocimientos en diferentes disciplinas, se basa la conciencia del contexto como un problema de interacción con el fin de representar la información situacional en el diseño de sistemas de salud electrónica y así poder apoyar al usuario en la toma de decisiones, además, es importante que la información esté disponible para acceder y analizarla en cualquier momento. La adaptación a múltiples contextos hace que diseñar para cada uno en específico sea muy costoso e innecesario. Los sistemas colaborativos deben ofrecer a los usuarios los medios para anticipar las consecuencias de sus elecciones o acciones. Se han propuesto modelos para la evaluación de AC con el fin de mejorar puntos débiles, a través de patrones de diseño que intentan analizar y ampliar el conocimiento en diferentes contextos y problemas, con el fin de apoyar a los diseñadores a mejorar la práctica del diseño y aumentar la calidad de AC. Un método de evaluación de la colaboración de la calidad en los contextos a través de la identificación de perfiles de usuario y modelos basados en su comportamiento en contextos sociales que permiten la evaluación de la calidad del software (Ver renglón 1 del Cuadro 3).

P2: En las AC es importante diseñar sin dejar de tomar en cuenta las 3C's y 1R, modelos identifican el funcionamiento de procesos y canales de comunicación para detectar fallas, y se analiza como los usuarios autorregulan sus tareas para lograr una comprensión compartida. A través de mecanismos de notificación se podría mejorar la comunicación y la sincronización, la mensajería móvil es apoya a la conciencia, aunque carecen de expresividad en comparación con una comunicación cara a cara, como pueden ser video llamadas. Por otro lado, se encontró que el correo electrónico y las redes sociales tambien son importantes en la distribución de conocimiento. Para las interfaces de usuario distribuidas usadas en multidispositivo se han propuesto reglas de diseño depuradas basadas en la territorialidad a través de la secuencia de tareas y datos manejados, es importante que en estos sistemas se contemple la visualización de la actividad y tareas del grupo (Ver renglón 2 del Cuadro 3).

P3: En la actualidad, se han realizado diversas investigaciones sobre la CG en el comportamiento, la sincronía, las tareas, el estado de las actividades, herramientas y el tipo de acciones entre colaboradores, asi como el contexto de uso en las AC. Para el apoyo a la CG diversos investigadores han explorado componentes que permiten representar la información de consciencia a través de representaciones visuales, auditivas y táctiles, sin embargo, se debe cuidar la forma de representación de información de múltiples modalidades, pues estos pueden generar una carga cognitiva innecesaria, incluso para mejorar la experiencia de colaboración, es necesario determinar qué información es más importante y relevante en cualquier momento de su colaboración, otro elemento que contribuye es la “esencia del producto” usado como metáfora social evolutiva colaborativa centrada en el producto y la interacción. Las metáforas naturales apoyan a la distracción al aprender nuevas interacciones que brinden aspectos de comunicación, mientras que el uso de listas, mapas y chat apoyan a la colaboración. Se encontró que las pautas de diseño permiten que los miembros estén conscientes de qué, quien ha hecho y de lo que se está de acuerdo, una forma de hacerlo es a través de la anotación. A través de los videojuegos se ha podido averiguar las diversas interpretaciones de consciencia; de espacio de trabajo, colaboración, situación, ubicación, contexto, social y actividad, creando nuevas interpretaciones de consciencia que aporten nuevos elementos, así como, incorporar la taxonomía en las AC basado en 3 componentes; personas, tareas y recursos. En el diseño móvil se han propuestos marcos de diseño que proporcionan 4 perspectivas relacionales para el diseño de interacción; la situación social donde se lleva a cabo, tecnología utilizada y la mecánica inscrita, el entorno físico y los elementos temporales de diseño, cada una de estas contiene características

fundamentales que son importantes a la hora de diseñar estos sistemas, recientemente se ha identificado que se puede estructurar y modelar el contexto a través de representaciones orientadas a objetos, el procesamiento de este es en un elemento clave para la personalización de servicios y datos para el usuario. (Ver renglón 3 del Cuadro 3)

P4: Se han propuesto 3 técnicas de interacción que apoyan a la consciencia en el espacio de trabajo a entornos multipantalla, estas técnicas ayudan a identificar y realizar las transacciones entre espacios de trabajo personales y compartidos, además, proporciona información sobre las actividades pasadas y actuales. Existen mecanismos para la formación de grupos, actividades interactivas y métodos de evaluación a través de dispositivos móviles, Un estudio de elementos de percepción en acción síncrona donde indica que la presencia de los usuarios es muy importante y que esta puede ser a través de diversos colores que representan a cada usuario, así como categorizar la disponibilidad (en línea, fuera de línea), sin embargo, se reportan problemas relacionados a la interacción en multidispositivo, entre los que se pueden mencionar; interacciones con carencia de técnicas que aborden el contexto, visualización, sincronía y el estado de las actividades, además, se reportan problemas en la adaptación a las plataformas existentes para multidispositivo (Ver renglón 4 del Cuadro 3).

### **Estudio de usabilidad por medio de entrevista**

Como parte del proceso de recolección de información, se realizó una entrevista semiestructurada a 3 estudiantes de posgrado, con objeto de definir elementos que los usuarios consideran necesarios para el desarrollo de las AC con apoyo a la CG en multidispositivo. La entrevista se realizó de manera virtual de acuerdo con lo siguiente: autorización mediante un formato de consentimiento, grabación de la entrevista, la entrevista se dirigió a través de un caso hipotético asignando un rol a cada participante, se aplicaron una serie de preguntas abiertas que permitieron conocer elementos que son de importancia para el apoyo de CG en las AC con multidispositivo. Dentro de los resultados obtenidos por los participantes, se reporta la necesidad de un chat como vía de comunicación, usar el mismo espacio de trabajo en los dispositivos, cambios resaltados dentro de la pantalla, alertas/notificaciones en tiempo real y finalmente, no tener la necesidad de usar otras aplicaciones, es decir, concentrar en una sola los elementos mencionados anteriormente.

### **Conclusión**

En este artículo se presentaron los resultados de la revisión de la literatura relacionado a la CG en AC en multidispositivo. Resultado de la búsqueda se obtuvieron en total 494, con base a los criterios de inclusión y exclusión se redujo a 36 trabajos analizados. En estos trabajos, en la mayoría de ellos (14) los autores se enfocan en explorar elementos que brinden una mejor comprensión de CG, sin embargo, carecen del enfoque necesario para lograr la comprensión adecuada entre los colaboradores en las AC multidispositivo.

Por otro lado, algunos de los elementos que mejoran la CG, son aquellos que se enfocan en mejorar la interfaces de usuario de acuerdo con el contexto. Dentro de los elementos que apoyan a la CG en las AC en multidispositivo, se identifica la necesidad de trabajar en la nuevas formas en el diseño de las interfaces de usuario que que proporcionen información necesaria dependiendo del dispositivo para que ayude de mejor manera la usabilidad de la AC. A la par del análisis de la literatura, se realizó un estudio de usabilidad con usuarios para obtener información acerca de lo que los posibles usuarios de este tipo aplicaciones consideran de importancia para el apoyo de CG en AC multidispositivo, la recolección de los datos se llevo a cabo mediante el método de entrevistas. Cabe mencionar que para el estudio de usabilidad fue diseñado para ejecutarse de manera virtual cuidando detalles e imprevistos de comunicación y recolección de los datos, ya que se desarrolló en época de confinamiento por la pandemia.

Como resultado del análisis de la literatura y del estudio de usabilidad se identificó como un área de oportunidad, el desarrollo de UI para AC que provean a los usuarios de la información necesaria de CG que les permita trabajar en diferentes contextos y multidispositivos y que con ello se mejore la usabilidad de la aplicación colaborativa.

### **Agradecimientos**

El primer autor agradece al Consejo Nacional de Ciencia y tecnología (CONACYT), por el apoyo otorgado para la realización de este trabajo de investigación y por la beca con número: 745424 para estudios de posgrado en la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario (MSICU) de la Universidad Veracruzana (UV).

### **Referencias**

- Ellis, C. A., Gibbs, S. J., & Rein, G. (1991). Groupware: some issues and experiences. *Communications of the ACM*, 34(1), 39-58.
- Mezura-Godoy, C., & Montané-Jiménez, L. (2008). Modelling Regulated Social Spaces for Groupware Applications. *Research in Computing Science. Advances in Computer Science and Artificial Intelligence*, 39, 47-60
- Herrera Saavedra, E. A. (2014). Investigación en Progreso: Modelo de Awareness Basado en Topologías de Interacción para Espacios Virtuales de Trabajo Colaborativo. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, 2(1), 91. <https://doi.org/10.18294/relais.2014.91-94>

- Gutwin, C., & Greenberg, S. (1998). Effects of awareness support on groupware usability. *Conference on Human Factors in Computing Systems - Proceedings*, May 2014, 511–518. <https://doi.org/10.1145/274644.274713>
- Petersen, K., Feldt, R., Mujtaba, S., & Mattsson, M. (2007). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. 1–10.
- Vellis G., Kotsalis D., and Demosthenes Akoumianakis. 2016. Multi-device interactions for teamwork in ubiquitous, collaborative and distributed contexts. In *Proceedings of the 20th Pan-Hellenic Conference on Informatics (PCI '16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 71, 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1145/3003733.3003810>
- Dery-Pinna A, Lepreux S., Giboin a., and Renevier Gonin P., 2019. Territories and distributed HCI: refining rules and a method for designing multi-device games. In *Proceedings of the 31st Conference on l'Interaction Homme-Machine: Adjunct (IHM '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 8, 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1145/3366551.3370347>
- Korzetz M., Kühn R., Heisig P, and Schlegel T. 2016. Natural collocated interactions for merging results with mobile devices. In *Proceedings of the 18th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services Adjunct (MobileHCI '16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 746–752. DOI: <https://doi.org/10.1145/2957265.2961839>
- Nadschläger S.and Küng J. 2016. A pattern collection for knowledge processing system architecture. In *Proceedings of the 21st European Conference on Pattern Languages of Programs (EuroPlop '16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 12, 1–23. DOI:<https://doi.org/10.1145/3011784.3011796>
- Prouzeau A., Bezerianos A., and Olivier Chapuis. 2018. Awareness Techniques to Aid Transitions between Personal and Shared Workspaces in Multi-Display Environments. In *Proceedings of the 2018 ACM International Conference on Interactive Surfaces and Spaces (ISS '18)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 291–304. DOI: <https://doi.org/10.1145/3279778.3279780>
- Stacey D. Scott, T.C. Nicholas Graham, James R. Wallace, Mark Hancock, and Miguel Nacenta. 2015. "Local Remote" Collaboration: Applying Remote Group AwarenessTechniques to Co-located Settings. In *Proceedings of the 18th ACM Conference Companion on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing (CSCW'15 Companion)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 319–324. DOI: <https://doi.org/10.1145/2685553.2685564>
- Wuertz J., Sultan A. Alharthi, William A. Hamilton, Scott Bateman, Carl Gutwin, Anthony Tang, Zachary Toups, and Jessica Hammer. 2018. A Design Framework for Awareness Cues in Distributed Multiplayer Games. In *Proceedings of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '18)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Paper 243, 1–14. DOI: <https://doi.org/10.1145/3173574.3173817>
- López G. and A. Guerrero L., 2017. Awareness Supporting Technologies used in Collaborative Systems: A Systematic Literature Review. In *Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW '17)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 808–820. DOI: <https://doi.org/10.1145/2998181.2998281>
- Buschek D, Hassib M., and Florian Alt. 2018. Personal Mobile Rodrigo Prestes Machado, Débora Conforto, and Lucila Santarosa. 2016. Awareness elements on collaborative online editors from the perspective of people with visual impairment. In *Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 4, 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1145/3033701.3033705>
- Messaging in Context: Chat Augmentations for Expressiveness and Awareness. *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.* 25, 4, Article 23 (September 2018), 33 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3201404>
- Rui Pan, H. Lo, and Neustaedter C. 2017. Collaboration, Awareness, and Communication in Real-Life Escape Rooms. In *Proceedings of the 2017 Conference on Designing Interactive Systems (DIS '17)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1353–1364. DOI: <https://doi.org/10.1145/3064663.3064767>
- Prestes Machado R., Conforto D, and Santarosa L., 2016. Awareness elements on collaborative online editors from the perspective of people with visual impairment. In *Proceedings of the 15th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 4, 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1145/3033701.3033705>
- Widdicks K, Pargman D, and Bjork S. 2020. Backfiring and favouring: how design processes in HCI lead to anti-patterns and repentant designers. In *Proceedings of the 11th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Shaping Experiences, Shaping Society (NordCHI '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 16, 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1145/3419249.3420175>
- Blichmann G.and Meißner K., 2017. Customizing workspace awareness by non-programmers. In *Proceedings of the ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems (EICS '17)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 123–128. DOI: <https://doi.org/10.1145/3102113.3102148>
- Sigitov A. 2016. Effects of Workspace Awareness and Territoriality in Environments with Large, Shared Displays. In *Proceedings of the 2016 ACM Companion on Interactive Surfaces and Spaces (ISS '16 Companion)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–6. DOI: <https://doi.org/10.1145/3009939.3009940>
- Martinez-Maldonado R., Pardo A, Negin Mirriahi, Kalina Yacef, Judy Kay, and Andrew Clayphan. 2015. The LATUX workflow: designing and deploying awareness tools in technology-enabled learning settings. In *Proceedings of the Fifth International Conference on Learning Analytics And Knowledge (LAK '15)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1145/2723576.2723583>
- Metatla O. 2016. Workspace Awareness in Collaborative Audio-Only Interaction with Diagrams. In *Proceedings of the First African Conference on Human Computer Interaction (AfriCHI'16)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 165–169. DOI: <https://doi.org/10.1145/2998581.2998598>
- Duque Medina R. and Nieto-Reyes A. 2015. Measuring the usability of groupware applications with a model-driven method for the user interaction analysis. In *Proceedings of the XVI International Conference on Human Computer Interaction (Interacción '15)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 44, 1–2. DOI: <https://doi.org/10.1145/2829875.2829913>
- Weiley V. 2020. Losing our Place: A Foray into the Attenuated Non-spaces of Groupware and Back Again. In *32nd Australian Conference on Human-Computer Interaction (OzCHI '20)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 717–723. DOI: <https://doi.org/10.1145/3441000.3441066>
- Fiannaca A., Ann Paradiso, Mira Shah y Ringel Morris M. 2017. Uso de dispositivos móviles para reducir las barreras de comunicación y proporcionar autonomía con CAA basada en mirada. En *actas de la Conferencia ACM 2017 sobre trabajo cooperativo asistido por computadora y computación social (CSCW '17)*. Association for Computing Machinery, Nueva York, NY, EE. UU., 683–695. DOI: <https://doi.org/10.1145/2998181.2998215>
- Salomón S, Duque R, Montaña JL and Tenés L. 2019. A Method for Analyzing the Quality-in-Use in Collaborative Contexts. In *Proceedings of the XX International Conference on Human Computer Interaction (Interacción '19)*. Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 21, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1145/3335595.3335633>

- Lundgren S, E. Fischer J, Reeves S, and Torgersson O. 2015. Designing Mobile Experiences for Collocated Interaction. In Proceedings of the 18th ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work & Social Computing (CSCW '15). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 496–507. DOI: <https://doi.org/10.1145/2675133.2675171c>
- Umbelino G, Yarmand M, Blake S, Ta V, Luo A, and P. Dow S. 2021. ProtoTeams: Supporting Team Dating in Co-Located Settings. Proc. ACM Hum.-Comput. Interact. 4, CSCW3, Article 273 (December 2020), 27 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3434182>
- Sungsoo (R) Hong, Minhyang (M) Suh, Tae Soo Kim, Irina Smoke, Sangwha Sien, Janet Ng, Mark Zachry, and Juho Kim. 2019. Design for Collaborative Information-Seeking: Understanding User Challenges and Deploying Collaborative Dynamic Queries. Proc. ACM Hum.-Comput. Interact. 3, CSCW, Article 106 (November 2019), 24 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3359208>
- Pereira Junior M. and Oliveira Prates R. 2015. A model to support designers of collaborative systems in anticipating scenarios. In Proceedings of the 14th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '15). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 45, 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1145/3148456.3148501>
- Li Liu and Kaplan A. 2018. No longer alone: finding common ground in collaborative virtual environments. In Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC '18). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 240–246. DOI: <https://doi.org/10.1145/3167132.3167170>
- Arciniegas-Mendez M, Zagalsky A., Margaret-Anne S, and Allyson F Hadwin. 2017. Using the Model of Regulation to Understand Software Development Collaboration Practices and Tool Support. In Proceedings of the 2017 ACM Conference on Computer Supported Cooperative Work and Social Computing (CSCW '17). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 1049–1065. DOI: <https://doi.org/10.1145/2998181.2998360>
- Yi Wang A., Mittal A, Brooks C, and Oney S. 2019. How Data Scientists Use Computational Notebooks for Real-Time Collaboration. Proc. ACM Hum.-Comput. Interact. 3, CSCW, Article 39 (November 2019), 30 pages. DOI: <https://doi.org/10.1145/3359141>
- Shabahat Husain and Rumman Gul. 2019. Research Trends in Knowledge Management: Past, Present and Future. In Proceedings of the 2019 3rd International Conference on Information System and Data Mining (ICISDM 2019). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, 208–217. DOI: <https://doi.org/10.1145/3325917.3325949>
- Collazos, C.A., Gutiérrez, F.L., Gallardo, J. et al. (2019). Descriptive theory of awareness for groupware development. J Ambient Intell Human Comput 10, 4789–4818 <https://doi.org/10.1007/s12652-018-1165-9>
- Anyar, O., & Tawfik, H. (2017). Designing for practice-based context-awareness in ubiquitous e-health environments. Computers and Electrical Engineering, 61, 312–326. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2016.08.012>
- El Kadiri, S., Grabot, B., Thoben, K. D., Hribernik, K., Emmanouilidis, C., Von Cieminski, G., & Kiritsis, D. (2016). Current trends on ICT technologies for enterprise information systems. Computers in Industry, 79, 14–33. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.06.008>
- Goy, A., Magro, D., Petrone, G., Picardi, C., & Segnan, M. (2016). Ontology-driven collaborative annotation in shared workspaces. Future Generation Computer Systems, 54, 435–449. <https://doi.org/10.1016/j.future.2015.04.013>
- Teruel, M. A., Navarro, E., González, P., López-Jaquero, V., & Montero, F. (2016). Applying thematic analysis to define an awareness interpretation for collaborative computer games. Information and Software Technology, 74, 17–44. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2016.01.009>
- Wang, W., & Reani, M. (2017). The rise of mobile computing for Group Decision Support Systems: A comparative evaluation of mobile and desktop. International Journal of Human Computer Studies, 104, 16–35. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2017.02.008>
- Yusoff, N. M., & Salim, S. S. (2015). A systematic review of shared visualisation to achieve common ground. Journal of Visual Languages and Computing, 28, 83–99. <https://doi.org/10.1016/j.jvlc.2014.12.003>
- Zahedi, M., Shahin, M., & Ali Babar, M. (2016). A systematic review of knowledge sharing challenges and practices in global software development. International Journal of Information Management, 36(6), 995–1019. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.06.007>

### Notas Biográficas

La **LI. Alicia Yazmin Rojas Luna** es estudiante de la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Terminó sus estudios de Licenciatura en Informática en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz. Diciembre del 2018.

La **Dra. Carmen Mezura-Godoy** es docente de tiempo completo en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Terminó sus estudios de Doctorado en Informática (Doctorat en Informatique) en la Université de Savoie – Chambéry, Francia. Julio del 2003. Su maestría DEA Informatique: Systèmes et Communications. Université Joseph Fourier – Grenoble Francia. Septiembre del 1999. Su Maestría en Inteligencia Artificial en la Universidad Veracruzana-LANIA. México. Octubre del 1997. Su Licenciatura en Informática en el Instituto Tecnológico de Tijuana. Enero del 1991.

El **Dr. Luis G. Montané-Jiménez** es coordinador de la Maestría en Sistemas Interactivos Centrados en el Usuario en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Terminó sus estudios de Doctorado en Ciencias de la Computación en la Universidad Veracruzana, Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA) y Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). México. Enero del 2016. Su Maestría en Computación Aplicada en el Laboratorio Nacional de Informática Avanzada (LANIA). Xalapa, Veracruz, México. Febrero del 2012. Su Licenciatura en Informática en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Febrero del 2008.



## Análisis de Perfil de Tejidos Blandos, Mediante el Método de Powell en Estudiantes del Telebachillerato de Coacotla, Veracruz

PSS. BRAULIO RAFAEL ROJAS REYNA<sup>1</sup>, DR. PABLO FERNANDO PALOMEQUE CHABLE<sup>2</sup>,  
DRA. NORMA INÉS GÓMEZ RÍOS<sup>3</sup>, DRA. FABIOLA ORTIZ CRUZ<sup>4</sup>, DRA. ANA ALICIA SIMG ALOR<sup>5</sup>,  
DRA. NORMA IDALIA OROZCO OROZCO<sup>6</sup>, DR. LUIS RENÁN RODRÍGUEZ PÉREZ<sup>7</sup> Y DR. VÍCTOR  
MANUEL QUIRARTE ECHAVARRÍA<sup>8</sup>

**Resumen**— Los mexicanos somos el resultado de una diversidad de mezclas étnicas; por eso México se ha definido como una nación mestiza, por ello el perfil facial no tiene un patrón claramente definido. Con el fin de recopilar, obtener y comparar los valores estándar del análisis de Powell y a su vez identificar el tipo de perfil facial predominante, se examinó a 58 alumnos de una pequeña población. Los resultados obtenidos demostraron valores elevadores en los ángulos tomados de los alumnos de acuerdo a los valores norma de análisis de Powell y con un predominio de perfil cóncavo de acuerdo a los resultados del tipo de perfil. Teniendo los resultados de nuestro estudio, podemos decir que la hipótesis fue nula ya que ningún ángulo es igual a los valores de la norma de Powell, esto se debe a que cada raza tiene características faciales individuales y un prototipo de perfil.

**Palabras clave**— Tejidos blandos, Perfil facial, Análisis de perfil, Análisis de Powell.

### Introducción

La apariencia física es nuestra tarjeta de presentación. La aceptación social, el bienestar psicológico y la autoestima del individuo están estrechamente relacionados con ella. En la actualidad, la estética corporal y facial, tienen un papel cada vez más importante en la vida de las personas de todos los niveles sociales y económicos. Y aunque la anatomía de las partes blandas extraorales depende del factor genético, étnico, maloclusión, medio ambiente, edad y el sexo, estos factores pueden dar lugar a asimetrías de la cabeza, los arcos dentales, dientes apretados.

Estudios demuestran que las personas confían más en una persona que sonríe en comparación a una que no. A pesar de que le otorgamos mucha importancia a la estética de la sonrisa en la sociedad actual, son pocos los estudios que se han hecho con respecto a este tema (Apaza Diego, 2016).

Los mexicanos somos el resultado de una diversidad de mezclas étnicas; por eso México se ha definido como una nación mestiza, por ello el perfil facial no tiene un patrón claramente definido. Dentro de las poblaciones podemos observar rasgos faciales característicos de una región.

Lo primero que hay que hacer al estudiar las proporciones faciales es observar bien al paciente, examinando las características de su desarrollo y obteniendo una impresión general. Si se examina la cara (o cualquier otra región) fijándose apresuradamente en los detalles, se corre el riesgo de pasar por alto el aspecto general (Barriga Paola, 2010).

El análisis de perfil es la mejor manera de iniciar un tratamiento estético de la sonrisa. Se dice que una buena apariencia refleja las emociones de cada persona, por lo tanto, el odontólogo es quien se encarga de dar un plan de tratamiento adecuado. La observación del perfil facial es de suma importancia ya que muchas anomalías faciales y esqueléticas pueden ser reconocidas mediante el análisis fotográfico previo a una evaluación cefalométrica.

Con el análisis de Powell podemos evaluar el perfil facial de una persona de una manera sencilla y práctica, siendo muy importante para determinar un adecuado diagnóstico facial.

<sup>1</sup> El Pss. Braulio Rafael Rojas Reyna es Pasante de Servicio social de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, Coatzacoalcos, Veracruz. [brrojas0498@gmail.com](mailto:brrojas0498@gmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> El Dr. Pablo Fernando Palomeque Chable es egresado de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, Minatitlán, Veracruz. [pablofernando\\_16@hotmail.com](mailto:pablofernando_16@hotmail.com)

<sup>3</sup> La Dra. Norma Inés Gómez Ríos es Docente de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, especialista en Odontopediatría, Minatitlán, Veracruz. [ngomez@uv.mx](mailto:ngomez@uv.mx)

<sup>4</sup> La Dra. Fabiola Ortiz Cruz es Docente de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, especialista en Prostodoncia, Minatitlán, Veracruz. [faortiz@uv.mx](mailto:faortiz@uv.mx)

<sup>5</sup> La Dra. Ana Alicia Simg Alor es Docente de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, especialista en Odontología Restauradora, Minatitlán, Veracruz. [asing@uv.mx](mailto:asing@uv.mx)

<sup>6</sup> La Dra. Norma Idalia Orozco Orozco es Docente de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, especialista en Periodoncia, Minatitlán, Veracruz. [norozco@uv.mx](mailto:norozco@uv.mx)

<sup>7</sup> El Dr. Luis Renán Rodríguez Pérez es Docente de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, especialista en Prostodoncia, Minatitlán, Veracruz. [luisrodriguez@uv.mx](mailto:luisrodriguez@uv.mx)

<sup>8</sup> El Dr. Victor Manuel Quirarte Echavarría es Secretario Académico de la Universidad Veracruzana Campus Minatitlán, especialista en Periodoncia, Minatitlán, Veracruz. [vquirarte@uv.mx](mailto:vquirarte@uv.mx)

El presente trabajo de investigación, busca determinar cuáles son las características del perfil facial de estudiantes de un Telebachillerato de Coacotla, Veracruz en el periodo agosto-noviembre 2017.

### **Descripción del Método**

#### *Tipo de estudio*

Descriptivo: Ya que son la base y punto inicial de los otros tipos y son aquellos que están dirigidos a determinar “como es” o “como esta” la situación de las variables que deberán estudiarse en una población, la presencia o ausencia de algo, la frecuencia, con que ocurre un fenómeno (prevalencia o incidencia) y en quienes, donde y cuando se presentando determinado fenómeno.

Observacional: porque el tipo de estudio es de carácter estadístico y demográfico, en los que no hay intervención por parte del investigador y este se limita a medir las variables que definen el estudio.

Transversal: porque este estudia las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. En este tiempo no es importante en relación con la forma en que se dan los fenómenos.

#### *Universo de trabajo*

246 alumnos del Telebachillerato Coacotla.

#### *Tamaño de la muestra*

58 alumnos seleccionados.

#### *Criterios de inclusión*

Alumnos del Telebachillerato Coacotla de 16 a 19 años interesados en participar.

#### *Criterios de exclusión*

Estudiantes menores de 16 años.

Estudiantes mayores de 19 años.

Estudiantes que no quieran participar.

#### *Metodología*

Se realizó la visita al telebachillerato de Coacotla, Veracruz para llevar a cabo el análisis antes mencionado explicándole al director del plantel de manera muy simple y clara el motivo por el cual necesitaba de su colaboración, una vez aceptado, se procedió a hablar con los alumnos y comentarles el motivo de mi visita, después se le entrego consentimiento informado para su llenado. Se seleccionó a los pacientes que estuvieran dentro de los criterios de inclusión.

Se preparó a cada uno de los estudiantes para la toma de la fotografía en cuestión, se colocó al paciente en una postura recta. Se verificó que cada paciente se colocara de perfil con el plano de Frankfort paralelo al piso con la mirada fija en un punto imaginario, tomando los criterios de selección en cuenta previamente, se procede a la toma fotográfica con la ayuda de una cámara con el fondo blanco atrás.

Una vez obtenida las fotografías y las respectivas fichas de identificación de la población a estudiar se procedió a la impresión de las fotografías en papel se realizaron los trazados de los ángulos nasofrontal, nasofacial, nasomental y mentocervical, en las fotografías impresas, utilizando reglas, escuadras posteriormente se midieron los ángulos para hacer el análisis de Powell y se procedió a determinar el tipo de perfil facial.

#### *Análisis estadístico*

Para el vaciado de los datos se utilizó el Programa Estadístico SPSS versión 21 y posteriormente, para analizar las variables cuantitativas se utilizaron las siguientes pruebas estadísticas:

- Frecuencia de medidas relativas. Se empleará el porcentaje.
- Medidas de tendencia central. Se utilizará la media, mediana y moda.

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

Los resultados del análisis de Powell sobre el Ángulo nasofrontal se encuentran en la Tabla 1, mostrando medidas muy aumentadas entre los estudiantes con una prevalencia de 20.69% con 158°, de acuerdo con la norma que establece que la medida es de 122.5°.

El análisis del Ángulo nasofacial se observa en la Tabla 2, en donde el 24.13% de estudiantes presento una medida de 28°, demostrando que el promedio de la medida del ángulo esta elevada de acuerdo a los valores

promedio de la norma del ángulo nasofacial de Powell que es de 25°. Solamente el 1.72% con 14°, 1.72% con 18°, 1.72% con 22°, 1.72% con 23°, presento valores menores a la norma de Powell y solamente 1.72% (1) con 25°.

En la Tabla 3 se muestra que el resultado promedio del Ángulo nasomental fue del 25.86% con 140°, por lo cual se considera una medida elevada de los valores promedio de la norma del ángulo nasomental de Powell que es de 126°.

La medida promedio del Ángulo mentocervical se muestra en la Tabla 4, donde se observa que la medida promedio es de 110° correspondiente al 17.24% de estudiantes, se observó que las medidas están elevadas de acuerdo al promedio de la norma del ángulo mentocervical de Powell que es de 80 a 95°. Solamente un 6.9% (4) con 90°, que está dentro de la norma de Powell.

Los resultados en cuanto al tipo de perfil, la prevalencia corresponde a un perfil cóncavo con un 48.27% con 180° y el promedio de la medida del perfil es de + 180°.

<i>Norma de Análisis de Powell</i>	<i>Valores obtenidos</i>	<i>Porcentaje entre 58 alumnos (100%)</i>	<i>Número de alumnos</i>
122.5°	150°	18.9%	11
	152°	15.5%	9
	154°	13.8%	8
	156°	8.6%	5
	158°	20.69%	12
	Valores poco frecuentes	22.51%	13

Tabla 1. Medidas del Ángulo nasofrontal tomadas de los alumnos del Telebachillerato de Coacotla, Veracruz.

<i>Norma de Análisis de Powell</i>	<i>Valores obtenidos</i>	<i>Porcentaje entre 58 alumnos (100%)</i>	<i>Número de alumnos</i>
25°	14°	1.72%	1
	18°	1.72%	1
	20°	6.89%	4
	22°	1.72%	1
	23°	1.72%	1
	24°	18.96%	11
	25°	1.72%	1
	26°	17.24%	10
	28°	24.13%	14
	30°	10.34%	6
Valores poco frecuentes	13.84%	8	

Tabla 2. Medidas del Ángulo nasofacial tomadas de los alumnos del Telebachillerato de Coacotla, Veracruz.

<i>Norma de Análisis de Powell</i>	<i>Valores obtenidos</i>	<i>Porcentaje entre 58 alumnos (100%)</i>	<i>Número de alumnos</i>
126°	138°	6.89%	4
	140°	25.86%	15
	142°	15.51%	10
	146°	8.62%	5
	Valores poco frecuentes	43.12%	24

Tabla 3. Medidas del Ángulo nasomental tomadas de los alumnos del Telebachillerato de Coacotla, Veracruz.

<i>Norma de Análisis de Powell</i>	<i>Valores obtenidos</i>	<i>Porcentaje entre 58 alumnos (100%)</i>	<i>Número de alumnos</i>
	90°	6.9%	4

80 a 95°	104°	8.62%	5
	106°	6.89%	4
	110°	17.24%	10
	116°	6.89%	4
	120°	12.06%	7
	122°	6.89%	4
	Valores poco frecuentes	34.51%	20

Tabla 4. Medidas del Ángulo mentocervical tomadas de los alumnos del Telebachillerato de Coacotla, Veracruz.

### Conclusiones

Una vez terminado el estudio se llegaron a las conclusiones de que el método de Powell es de fácil aplicación, siempre y cuando se sigan los pasos en el momento de la toma de muestra.

Teniendo los resultados de nuestro estudio, podemos decir que la hipótesis fue nula ya que ningún ángulo es igual a los valores de la norma de Powell, esto se debe a que cada raza tiene características faciales individuales y un prototipo de perfil.

Se observo en esta pequeña población de alumnos una gran variedad en la forma de sus caras lo cual influye en los valores que de acuerdo a Powell deberían presentar en cada ángulo analizado, aunque no queda comprobado con esto si la raza o la región en donde habitan llegan a ser un factor en las diferencias de los ángulos estudiados, debido a que no se realizó una comparación o estudio en alguna otra comunidad del territorio nacional.

### Recomendaciones

Realizar nuevos estudios a otras comunidades aledañas a la ciudad para hacer una comparación con los valores obtenidos en esta investigación.

Continuar con investigaciones sobre temas relacionados a las características faciales y a las posibles alterciones que pueden influir sobre la armonía del rostro.

### Referencias

Apaza Quispe DI. "Evaluar las características de los componentes de la sonrisa con el patrón facial en pacientes de 20 a 30 años que asisten al servicio de ortodoncia del Hospital Militar Central Lima 2016", UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD ESCUELA PROFESIONAL DE ODONTOLOGÍA, Perú, 2016.

Barriga Gordillo P. "Validación del análisis facial en habitantes de 12 a 18 años de la ciudad de Sucre que asistieron a la especialidad de Ortodoncia de la Facultad de Odontología, utilizando el Análisis Facial Ortodóntico, gestión 2009- 2010", Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Vicerrectorado, Centro de Estudios de Posgrado e Investigación, Bolivia, 2010.

## Diseño de un control de almacén utilizando metodología ABC

Ron Chacón Gilberto Alejandro<sup>1</sup>, Ottoniel Galindo Lara <sup>2</sup>, MC. María del Pilar Reyes Sierra<sup>3\*</sup>, Dra. Linda Miriam Silero Hernández<sup>4</sup>, Dra. Mayela del Rayo Lechuga Nevárez<sup>5</sup>

**Resumen.** - Esta investigación incluye el concepto de plan de negocios, así como otros relacionados con marketing, investigación de mercado, ciclo de vida del proyecto, formulario de financiamiento, entre otros. La clasificación ABC permite la creación de categorías de productos que requieren diferentes niveles y métodos de control, además de ser utilizado en la gestión de inventarios. El estándar utilizado por la mayoría de los expertos en este campo es el valor de inventario y el porcentaje de clasificación es relativamente arbitrario. Se aplicó una encuesta como instrumento de investigación, a 25 empleados de la ferretería "El Güero", con la idea de determinar los factores que serán utilizados en el plan de negocios. Al procesar los datos en el programa SPSS se obtiene la validez del instrumento ya que dio como resultado un índice de Cronbach de 0.839, lo cual indica una confiabilidad aceptable.

**Palabras clave:** investigación de mercado, análisis ABC, Principio de Pareto.

**Abstract.** - This thesis includes the concept of a business plan, such as concepts related to marketing, market research, project life cycle, financing form, 25 surveys of employees of the hardware store "El Güero". Finally, the survey was used, which is to determine the business plan Implementation factors. The ABC classification also allows the creation of product categories that require different levels and methods of control. The standard used by most experts in this field is the inventory value and the sorting percentage is relatively arbitrary. ABC analysis is a classification method that is often used in inventory management. The results corroborate the validity of the instrument studied. Giving as a result an index of 83.9% of reliability, therefore, it is concluded that the results that the Cronbach's alpha index is accepted.

**Key Words:** market research, ABC analysis, Pareto Principle.

### Introducción

La población cada vez mayor y las diferentes herramientas tecnológicas han permitido que el comercio crezca porque los consumidores tienen más oportunidades de conocer los nuevos productos ofrecidos por marca y diferenciación de precios. Por tanto, en términos de calidad, precio, tiempo de entrega, innovación de producto, productos diversificados, etc., esto ha provocado una mayor competencia entre los postores y una mayor demanda por parte de los postulantes. Además, el punto de venta debe tener un mejor diseño interior y exterior, así como un estacionamiento más grande para que los clientes se sientan satisfechos con la compra.

### Antecedentes

Una investigación sobre el método ABC que realizo en un almacén, es una herramienta que permite una precisión para determinar costos de manera más sencilla y eficaz, tiene su aplicación en comercio y es aceptable de utilizar en procesos manufactureros, siendo necesario reconocer la problemática que el método genera en su implementación y resolver esta. Time (Castellanos, 2014)

<sup>1</sup> Ron Chacón Gilberto Alejandro estudiante de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México del Instituto Tecnológico de Durango [16040291@itdurango.edu.mx](mailto:16040291@itdurango.edu.mx)

<sup>2</sup>Ottoniel Galindo Lara estudiante de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México del Instituto Tecnológico de Durango [16040250@itdurango.edu.mx](mailto:16040250@itdurango.edu.mx)

<sup>3</sup>MC. María del Pilar Reyes Sierra docente de ingeniería industrial del Tecnológico Nacional de México del Instituto Tecnológico de Durango [mariapilareyes@itdurango.edu.mx](mailto:mariapilareyes@itdurango.edu.mx)

<sup>4</sup>Dra. Linda Miriam Silero Hernández es docente de ingeniería industrial en Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango [linda.silerio@itdurango.edu.mx](mailto:linda.silerio@itdurango.edu.mx)

<sup>5</sup>Dra. Mayela del Rayo Lechuga Nevárez es docente de ingeniería industrial en Tecnológico Nacional de México en el Instituto Tecnológico de Durango [mlechuga@itdurango.edu.mx](mailto:mlechuga@itdurango.edu.mx)

Basados en la investigación se menciona que, en un intento por mejorar el costo de los productos, la administración utilizó un sistema de costeo basado en actividades (ABC) y la introducción del sistema japonés Just In Time (Castellanos, 2014)

Dentro del proceso se necesita la implementación de métodos que permitan el control de los recursos que afecten el costo de un artículo, esto con el fin de establecer el costo total del producto en su producción. (Infante, 2016)

### **Metodología**

La investigación de mercado proporciona la cantidad de personas dispuestas a comprar materiales de construcción, y la investigación permite analizar las necesidades de cada constructor. Los métodos utilizados para este estudio incluyeron un estudio exploratorio que incluyó datos obtenidos de información secundaria, (INEC), consejos parroquiales y datos obtenidos a través de encuestas. Después de que se realizó la encuesta, el 77% de las personas compraron bienes en la ferretería más cercana al proyecto propuesto, mientras que el resto estaba más dispuesto a comprar bienes en la competencia porque confirmaron que los tipos y precios de los bienes eran más diferentes. Se puede concluir que abrir una ferretería en el sector central será una gran bienvenida porque se ubica en una zona estratégica y puede brindar productos y servicios a la comunidad.

### **Población/ muestra**

La población obtenida de la presente investigación está constituida por un universo de 50 personas. Que se distribuye en los empleados, principales proveedores y clientes de la ferretería.

Obteniendo una muestra de 25, entre empleados directos del almacén, proveedores y clientes.

### **Tipo de estudio**

La empresa enfrenta problemas de entrada y salidas de mercancía, al desconocer la ubicación del material y de disponer de espacio insuficiente, existe descontrol del inventario ocasionando pedidos excesivos al proveedor, lo que repercute de manera directa en el descontrol financiero de la empresa al invertir de forma indiscriminada en producto innecesario al pedir mercancía con la que ya se cuenta por lo que el capital de trabajo de la empresa se ve afectado.

### **Sujetos de estudio**

La investigación se centra en los empleados de la ferretería "El Güero" ubicada en Durango 432, Lomas del Guadiana, 34110 Durango, Dgo.

### **Tipo de investigación**

La investigación que se realiza es cuantitativa porque se debe recolectar información digital para el análisis estadístico. Y los resultados obtenidos deben ser analizados e interpretados.

### **Descripción del instrumento**

Para recopilar la información necesaria en esta investigación se utilizó una encuesta, este consta de 10 preguntas las cuales se realizaron por medio del uso y ayuda de la tecnología debido a no poder asistir de forma presente por ciertas circunstancias, proporcionándoles el link de la encuesta a los 25 encuestados entre ellos empleados, clientes y proveedores para sacar los resultados y poder aplicar.

### **Resultados**

#### **Índice de Cronbach**

La fiabilidad estadística es necesaria para garantizar la validez y precisión del análisis estadístico.

Se relaciona con la capacidad de reproducir los resultados tantas veces como sea necesario. Esto es esencial, ya que genera confianza en el análisis estadístico y en los resultados obtenidos.

Si la fiabilidad es baja significa que el experimento que has realizado es difícil de ser reproducido con resultados similares y entonces la validez del experimento disminuye. Esto significa que la gente no confiará en la capacidad del medicamento en base a los resultados estadísticos que has obtenido.

**Tabla No. 1:** Índice obtenido mediante el programa “SPSS” el cual arroja resultado en base a los datos de investigación. Fuente: elaboración propia.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
.839	25

### Índice K (KMO y Barlet)

**Tabla No. 2:** Índice obtenido mediante el software SPSS. Fuente: elaboración propia.

**KMO y prueba de Bartlett**

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin.	.554
Prueba de esfericidad de Bartlett	118.201
gl	39
Sig.	.000

### Correlación de Pearson:

**Tabla No. 3:** Correlación obtenida mediante resolución de variables en software SPSS. Fuente: Elaboración propia.

**Correlaciones**

Var		Var	VarD
Var	Correlación de Pearson	1	.755**
	Sig. (bilateral)		.000
	N	24	24
VarD	Correlación de Pearson	.755**	1
	Sig. (bilateral)	.000	
	N	24	24

\*\*. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

### Discusión

Los resultados corroboraron la validez del instrumento estudiado. Dando como resultado un índice de 83.9 % de confiabilidad, por ende, se llega a la conclusión de que los resultados que el índice de alfa de Cronbach es aceptado.

Para conocer la profundidad de la investigación, se compara los resultados obtenidos, con otros documentos de investigaciones aplicadas sobre el mismo tema, se eligió la titulada “Propuesta de implementación del modelo de clasificación abc para la mejora de la gestión de inventario en la empresa Yikanomi contratistas generales. A.C” desarrollado por Elizabeth Paucar de la Universidad Ricardo palma de Perú en la facultad de ciencias económicas y empresariales.

En la investigación anteriormente mencionada el instrumento que mide la variable Gestión de inventarios consta de 11 ítems y su confiabilidad asciende a 0. 855. La herramienta presenta fuerte confiabilidad por lo que se

afirma que son adecuados para su aplicación en la muestra de estudio. De donde se obtiene que, el número de encuestados es bajo en ambas, también refiere al uso del método ABC para el control de inventarios reduce costos y tiene un mayor manejo de almacén

Cuando las empresas tienen el inventario correcto en el momento adecuado, reducen los pedidos pendientes y las demandas en cartera. Esto supone un impacto positivo en el servicio al cliente, y por lo tanto le da una ventaja competitiva a las empresas que utilizan esta estrategia de segmentación.

### **Conclusión**

Lograr un control de inventarios no es una tarea sencilla, debido a que depende de la demanda de los clientes, la cual se encuentra sujeta a los requerimientos y gustos de los mismos, además de que resulta difícil la aceptación de un nuevo método para el control de los productos por parte de la empresa, debido a que se encuentran trabajando con un sistema con el cual se encuentran a gusto.

El propósito de la investigación es el de garantizar la satisfacción del cliente mediante una propuesta de la implementación, de un sistema de inventarios. Para esto se elaboró un programa que ayuda a calcular cuánto material y producto está estancado y por ende saber darles salida, garantizando un nivel de servicio deseado por parte de la empresa, al mismo tiempo lograr una reducción de costos dentro del inventario y para lograr una mejor toma de decisiones por parte del departamento de compras.

Además uno de los objetivos principales, era aumentar la rotación de inventario dentro de la empresa, Originalmente ellos contaban con una rotación muy limitada al año, este factor se obtuvo de sus datos de venta como de existencia dentro del almacén y haciendo uso del inventario ABC.

La herramienta de inventario ABC tiene un componente de flexibilidad muy importante, ya que puede categorizar los productos según la prioridad de la empresa o bien puede dar diferentes enfoques y analizar el criterio de inventario más conveniente. En ocasiones, una pieza puede ser crítica para un sistema si su ausencia provoca una pérdida significativa.

En este caso, sin importar la clasificación de la pieza, se debe de tener especial cuidado con el inventario de esta pieza, ejecutando un control permanente y un stock de seguridad. La gestión de inventarios es sin duda alguna una herramienta óptima para las empresas que buscan ser cada vez más competitivas. Los departamentos de logística, compras y ventas tienen la responsabilidad de garantizar el correcto funcionamiento del inventario de las compañías. El trabajo en conjunto de estos departamentos lleva a niveles más competitivos a las empresas que fundamentan sus ingresos y la razón de ser en la comercialización de sus productos.

### **BIBLIOGRAFÍA**

Jose, J. E. (1994). Investigación integral de mercados. McGraw-Hill.

M. GÓMEZ, M. (2006). Introducción a la metodología de la investigación científica. Brujas.

Durán, Yosmary (2012). Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *Visión Gerencial*, 55-78.

Castellanos, J. (2014). Revisión crítica al ABC y a los nuevos métodos de costeo. En J. C. Elias, *Revisión crítica al ABC y a los nuevos métodos de costeo* (pág. 209). Distrito Federal, DF, Mexico.

Bustos Flores, Carlos Enrique y Chacón Parra, Galia Beatriz (2007). El MRP En la gestión de inventarios. *Visión Gerencial*, 5-17.

Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana

*Revista Academia & Negocios*, vol. 4, núm. 2, 2019

Barraza, B. S. (Junio de 2013). Implicancias del método de costeo ABC. *Implicancias del método de costeo ABC*, 21(39), 73.

Peña, Omaira y Silva, Rafael (2016). Factores incidentes sobre la gestión de sistemas de inventario en organizaciones venezolanas. *Telos*, 187-207.

Arellano, C.O., Quispe, F.G., Ayaviri, N.D. y Escobar, M.F. (2017). Estudio de la Aplicación del Método de Costos ABC en las Mypes del Ecuador. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 19(1), 33-46

Gutiérrez Córdova, E. A., & Mahecha Avella, M. Á. (2015 de 2015). Propuesta de implementación de la metodología manufactura esbelta en el proceso de empaque en las líneas de coloración para el negocio de professional de la planta de producción de henkel colombiana sas.



Sánchez López, Maricela y Vargas López, Marcelino y Reyes Luna, Blanca Alicia y Vidal Vásquez, Olga Lidia (2011). Sistema de Información para el Control de Inventarios del Almacén del ITS. Reporte de Proyecto. *Conciencia Tecnológica*, 41-46.

Rodríguez, E. C. (2015). Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos. *Modelo de inventarios para control económico de pedidos en empresa comercializadora de alimentos*, 47.

Rojas Jauregui, A. P., & Gisbert Soler, V. (Diciembre de 2017). *Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas*.

Aguilar Santamaría, Pedro Alejandro (2012). Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. *Pensamiento & Gestión*, 142-164.

Cepeda Valero, Óscar Mauricio y Jiménez Sánchez, Luis Felipe (2016). Modelo de control óptimo para el sistema Producción-Inventarios. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 35-44

PLAYER STEVE & LACAERDA R., (2002) "Gerencia Basada en Actividades"

Andersen. Mc Graw Hill. Colombia.

SHANK JOHN y GOVINDARAJAN V. (1995), "Gerencia Estratégica de

Costos". Grupo Editorial NORMA. Shank & Govindarajan (1995), "ABC Elcosto".

Martínez, P., Martínez, J., Nuño, & Cavazos, J. (2015). Mejora en el tiempo de atención al paciente mediante la aplicación de manufactura esbelta.

# Prevalencia de Patologías Clínicas Presentes en Pacientes con Diabetes

Victoria Rosado Yáñez<sup>1</sup>, Guillermo Cruz Palma<sup>2</sup>, Carlos Galindo Lartigue<sup>3</sup>, Nemesio Elizondo Garza<sup>4</sup>, Jaime Adrián Mendoza Tijerina<sup>5</sup>, Margarita Reyna Maldonado<sup>6</sup>

**Resumen**— En este artículo se presentan los resultados de un estudio llevado a cabo en la clínica de prótesis total de la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, en la fecha de agosto a diciembre del 2019. Con el objetivo de describir la prevalencia de patologías bucales que presentan los pacientes diabéticos que asisten a esta, para así recomendar la aplicación de un programa de higiene oral enfocado a las medidas de prevención encaminadas a promover la salud mediante el autocuidado de la población y cuidados profesionales adecuados.

**Palabras clave**— Enfermedad periodontal, Diabetes Mellitus, halitosis, xerostomía. Características clínicas.

## Introducción

La diabetes mellitus (DM) representa una enfermedad o síndrome caracterizado por una alteración en el metabolismo de la glucosa con presencia de hiperglucemia resultante de defectos en la secreción o aumento de la resistencia a la acción de la insulina en las células, dichas alteraciones pueden coexistir con frecuencia en el mismo paciente.

Los efectos de los estados hiperglucémicos son la base de sus múltiples complicaciones tanto agudas como crónicas: accidentes cardiovasculares, cerebro vasculares entre otros.

Aunque las manifestaciones orales de esta enfermedad son inespecíficas, se han descrito ciertas alteraciones en el aparato estomatognático cuya prevalencia en pacientes diabéticos se considera mayor que en individuos sanos. Su importancia radica en que pueden constituir un síntoma o signo inicial de diabetes en pacientes de cierta evolución no diagnosticados o ser indicadores de descompensación metabólica en enfermos conocidos y tratados.

La diabetes mellitus se clasifica en cuatro grandes grupos: la Diabetes mellitus tipo 1, caracterizada por una hipoproducción de insulina, consecuencia de la destrucción de las células beta del páncreas por mecanismos autoinmunes, lo que debe suplirse con tratamiento insulínico; la Diabetes mellitus tipo 2: que es la categoría más frecuente, afectando al 90%-95% de los casos diagnosticados. Aparece sobre todo tras los 40 años de edad y asociada a obesidad en un 80% de los casos, expresa una resistencia tisular a la insulina con producción generalmente normal. Su tratamiento precisa dieta y ejercicio, de forma aislada o asociados a antidiabéticos orales y/o insulina. La diabetes mellitus tipo 3 es de etiología secundaria a otras condiciones patológicas, tales como enfermedades pancreáticas, alteraciones hormonales, y por último la Diabetes gestacional: diagnosticada durante el embarazo asociada a mayor riesgo de complicaciones obstétricas y perinatales.

En general las manifestaciones clínicas de la diabetes mellitus varían de un enfermo a otro, la diabetes tipo 1 el inicio de los síntomas suele ser brusco, mientras que el tipo 2 resultan ser más graduales, incluso el diagnóstico de esta puede ser casual en una persona asintomática, de ahí la importancia de valorar las posibles manifestaciones orales que presenten estos pacientes.

Las lesiones orales de la diabetes mellitus aparecen sobre todo en diabéticos de larga evolución o mal controlados metabólicamente, de entre ellas podemos citar: la enfermedad periodontal, xerostomía, hipertrofia parotídea, incremento en la prevalencia de caries, candidiasis, entre otras.

<sup>1</sup> Victoria Rosado Yáñez. Estudiante de 10mo semestre de la Facultad de Odontología de la UANL, Investigadora estudiantil e Instructora titular del departamento de Anatomía Humana de la FOUANL. [victoria.rosadoyn@uanl.edu.mx](mailto:victoria.rosadoyn@uanl.edu.mx) (AUTOR CORRESPONSAL)

<sup>2</sup> Dr. Guillermo Cruz Palma es Profesor PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, líder del cuerpo Académico de Odontología social y Secretario Académico de Estudios de Posgrado de la FOUANL [guillermo.cruzplm@uanl.edu.mx](mailto:guillermo.cruzplm@uanl.edu.mx)

<sup>3</sup> Dr. Carlos Galindo Lartigue es Profesor PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, Coordinador del módulo periférico odontológico “ San Nicolas” de la FOUANL. [carlos.galindolt@uanl.edu.mx](mailto:carlos.galindolt@uanl.edu.mx)

<sup>4</sup> Dr. Nemesio Elizondo Garza es Profesor-PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, jefe del Departamento de Prótesis total de la FOUANL. [nemesio.elizondogr@uanl.edu.mx](mailto:nemesio.elizondogr@uanl.edu.mx)

<sup>5</sup> Dr. Jaime Adrián Mendoza Tijerina es Profesor PRODEP, Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, Jefe del Departamento de Odontología Preventiva y social de la FOUANL. [jaimemendozati@uanl.edu.mx](mailto:jaimemendozati@uanl.edu.mx)

<sup>6</sup> Dra. Margarita Reyna Maldonado es Profesor Investigador de la Facultad de Odontología de la UANL, Jefa del Departamento de farmacología , FOUANL. [margarita.reynamld@uanl.edu.mx](mailto:margarita.reynamld@uanl.edu.mx)

Las enfermedades periodontales, presentan origen multifactorial que afectan a las estructuras del periodonto en forma de procesos inflamatorios únicos o asociados a procesos destructivos. Dichas enfermedades están producidas por acumulación de bacterias (placa dental), que actúan sobre un huésped susceptible.

El término gingivitis implica afectación del tejido gingival con inflamación de la encía, sin la existencia de destrucción del periodonto de soporte (hueso, ligamento periodontal y cemento radicular). El término periodontitis implica, además, destrucción del aparato de soporte del diente con migración en dirección al ápice radicular del margen gingival, dejando visible parte de la raíz dentaria.

Las bacterias periodontopatógenas de la placa bacteriana generan una respuesta inflamatoria local específica en cada individuo, que junto con los factores de riesgo de un paciente susceptible, y otros factores relacionados con el ambiente y el comportamiento (estrés, enfermedades sistémicas, falta de higiene, uso de tabaco,...) podrían modificar la respuesta biológica del sujeto a la agresión bacteriana y por tanto afectar al desarrollo de la enfermedad periodontal, de ahí que los sujetos diabéticos con mayor riesgo de padecer periodontitis serán aquellos que presenten mala higiene oral, una larga evolución de su diabetes o un mal control de su alteración metabólica. La periodontitis, es la complicación intraoral más frecuente de todas las observadas en los pacientes.

Otra de las alteraciones más habituales que aparecen con la hiperglucemia mantenida, es la xerostomía (sensación de sequedad oral). Esta hipoproducción de saliva provoca dificultad para la formación del bolo alimenticio, masticación, deglución y ciertas molestias en la fonación, asociado a ello, el paciente diabético puede referir disminución del sentido del gusto durante las comidas y síndrome de boca ardiente, la saliva se presenta viscosa, espesa y pegajosa, necesitando ingerir líquidos mientras se come e incluso durante todo el día, a la exploración, la mucosa bucal aparece poco o nada lubricada, con una lengua seca, rojiza o algo fisurada, en ocasiones con cierto grado de escozor y los labios descamados o con costras, la hiposialia provoca una disminución de las defensas orales favoreciendo así la aparición de caries, halitosis, mala tolerancia a las prótesis dentales removibles y cierta predisposición a las enfermedades periodontales e infecciones, principalmente por colonización de *Candida albicans* debido a una alteración del pH oral. La candidiasis se considera una complicación bastante frecuente en la diabetes. Su mayor prevalencia en los diabéticos es debida al aumento de glucosa en saliva, que crea un sustrato adecuado para incrementar la capacidad de adhesión de la candida a la superficie oral y así colonizarla, otra manifestación oral de la diabetes mellitus, es el síndrome de boca ardiente definido como la percepción subjetiva de una sensación de ardor o escozor en la superficie lingual, aunque también es posible que aparezca en el resto de la cavidad bucal y labios.

### Objetivo

Describir la prevalencia de patologías bucales que presentan los pacientes diabéticos que asisten a la clínica de pregrado de prótesis total de la facultad de Odontología de la Universidad Autónoma de Nuevo León, durante el periodo de agosto a diciembre del 2019.

### Metodología

*Estudio descriptivo, observacional y transversal*

Con una muestra poblacional de 108 pacientes, ambos géneros, con un promedio de edad de 60 a 75 años con presencia de diabetes de tipo 1 y 2, analizando a través de una ficha odontológica el tipo de diabetes, el tiempo de padecer la enfermedad y las manifestaciones bucales.

### Resultados

Se evaluaron 52 mujeres y 56 hombres clasificados por el tipo de diabetes, presentándose el 64% de tipo 2 y el 36% tipo 1. De acuerdo con la exploración clínica, se identificó la enfermedad periodontal en un 37%, halitosis 22%, xerostomía 15%, 16% movilidad dental 8%, candidiasis por placa y síndrome de boca ardiente 2%.

### Comentarios finales

*Resumen de resultados*

En nuestra investigación hacemos análisis de la problemática de las manifestaciones bucales que existe en la población de Nuevo León, donde predomina la falta de saliva en la cavidad bucal (Xerostomia), mal aliento (Halitosis) y enfermedad de las encías (Periodontitis) por lo cual se recomienda la implementación de políticas públicas para el cuidado de enfermedades bucales, se requiere eficientizar los servicios de salud de primer nivel de atención y disminuir las barreras de acceso a los mismos.

### *Conclusiones*

Los pacientes presentaron una mayor prevalencia en manifestaciones bucales como enfermedad periodontal, halitosis y xerostomía. Se recomienda Mantener el nivel de glucosa sanguínea en niveles adecuados y llevar a cabo un programa específico bucal.

Se recomienda la aplicación de un programa de higiene oral enfocado a las medidas de prevención encaminadas a promover la salud mediante el autocuidado de la población y cuidados profesionales adecuados, como son: el fomento de una nutrición correcta, higiene oral adecuada y uso de dentífrico fluorado y con antimicrobianos en su fórmula

La realización de un buen control de placa bacteriana, y en su caso la ejecución de un programa específico de control de placa dentobacteriana, que incluya la profilaxis profesional y remoción del tártaro. Los pacientes con dificultades para el control de la placa podrían utilizar colutorios de clorhexidina en caso de considerarlo necesario bajo estricta supervisión del dentista y el aumento de la resistencia de los dientes mediante la aplicación de preparados fluorados y productos antimicrobianos, en forma de colutorios, dentífricos, geles o barnices.

### **Referencias**

- Carranza F, Newman M. Periodontología clínica. 8a ed. México: Mc Graw-Hill Interamericana, 1998.
- Gándara Rey JM, Diz Dios P. Asistencia odontológica a pacientes con patología endocrina. El paciente diabético. En: Bullón Fernández P, Grossi SG, Skrepinski F, de Caro T, Robertson D, Ho AW, Dunford R, et al. Treatment of periodontal disease in diabetics reduces glycosylated hemoglobin. J Periodontol 1997; 68:713-9.
- Machuca Portillo G, editores. La atención odontológica en pacientes médicamente comprometidos. Madrid: Edit Lab Normon, 1996.
- Moore PA. Tipe I diabetes mellitus and oral health: Assessment of periodontal disease. J Periodontol 1999;70:409-41

## El Capital Social en las Comunidades Rurales de Oaxaca de Juárez

M.C Iris Melissa Ruiz Alfaro<sup>1</sup>, M.C. Gerardo González Audelo<sup>2</sup>, Dr. Javier Gómez Díaz<sup>3</sup>, LAT Elizabeth Ruiz Ramírez<sup>4</sup>, LAE. Cristina Mora Zavala<sup>5</sup>, MITI. Manuel Alejandro Méndez Gómez<sup>6</sup>

**Resumen**—Las comunidades rurales pueden enfrentar diferentes retos sociales dependiendo de la zona de su ubicación, actualmente existen teorías que puede medir su nivel de solidaridad, reciprocidad, comunalidad, relaciones sociales, cooperación, economía social entre otras y el capital social es una de ellas; por tanto en este artículo tiene por objetivo dar una reflexión teórica y un análisis descriptivo del capital social en comunidades rurales partiendo de los antecedentes teóricos del tema. Se desarrolla una discusión de las principales definiciones, tipos, medición del capital social, sistema de usos y costumbres y comunalidad. Se concluye que las comunidades rurales seleccionadas presentan alto nivel de capital social en su economía social.

**Palabras clave**—Capital sociales, solidaridad, reciprocidad, economía social, comunidades rurales

### Introducción

En el siguiente manuscrito se presenta un análisis descriptivo de la dimensión estructural para medir el nivel de capital social en la economía local de tres comunidades rurales del estado de Oaxaca de Juárez: San Isidro Roaguía, Santiago Apoala y Santa María Tecomavaca. Putnam citado en Michelini (2012), identifica dos dimensiones para el capital social “estructurales” y “culturales”, la primera entiende el capital social como los recursos disponibles para las personas en términos de su participación en redes sociales; y el segundo se representa por los valores y actitudes comunitarias derivados por la confianza social y la cultura cívica. Este artículo mide la dimensión estructural a través de la participación en redes sociales en las tres comunidades rurales antes mencionadas.

### Descripción del método

La metodología utilizada para este análisis inicia con la revisión teórica y metodológica de estudios relacionados con el capital social y sus dimensiones de medición, posteriormente se seleccionaron los sujetos (habitantes) y objetos (comunidades rurales) de estudio, enseguida se seleccionó la muestra de estudio (114 instrumentos aplicados), posteriormente la aplicación de un instrumento con las dimensiones y variables de estudio, enseguida se analizaron los datos arrojados para la obtención de los resultados y finalmente se realizan las conclusiones respectivas.

### Discusión

#### *Definiciones/antecedentes*

El término capital social ha sido analizado desde diferentes perspectivas, tales como la sociológica, política y económica. Específicamente en el caso de las dos primeras (sociológica y política) hay que resaltar que hay diferencias respecto a la unidad de análisis; es decir, para los sociólogos el estudio del capital social se lleva a cabo en grupos pequeños, mientras que los politólogos centran su estudio en grandes comunidades y naciones (Gómez, 2012). Así mismo, es la suma de recursos reales o potenciales de conocimiento y reconocimiento mutuo, afiliación a un grupo que le brinda a cada uno de los miembros el respaldo de capital socialmente adquirido (Bourdieu, 1986, citado en (López, 2000). Por tanto, son las capacidades y habilidades de un grupo de personas (actores) de una comunidad para obtener recursos y con ello resolver problemas, unidas por la confianza, reciprocidad y cooperación para el beneficio mutuo, promoviendo el desarrollo de dicha comunidad.

Serrano (2006) plantea que los beneficios que genera el capital social pueden organizarse en tres tipos: a) Económicos y materiales: los que permiten acceso a mejores niveles de bienestar; b) Sociales y culturales: los que generan beneficios en el ámbito de la integración social; y c) Políticos y cívicos: los que colaboran a alcanzar mayores de cuotas de poder e influencia social. Estos son de beneficio para los participantes, para la comunidad y para la sociedad en su conjunto.

<sup>1</sup> M.C Iris Melissa Ruiz Alfaro es doctorante en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico. Docente CBTis 26 (DGETI) Oaxaca, México [irismelissayaretzi@gmail.com](mailto:irismelissayaretzi@gmail.com)

<sup>2</sup> M.C Gerardo González Audelo Alfaro es doctorante en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico. Docente CETis 38 (DGETI) Oaxaca, México

<sup>3</sup> Dr. Javier Gómez Díaz, es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Oaxaca, México

<sup>4</sup> LAT Elizabeth Ruiz Ramírez es docente CETis 38 (DGETI) Oaxaca, México

<sup>5</sup> LAE. Cristina Mora Zavala es docente CBTis 26 (DGETI) Oaxaca, México

<sup>6</sup> MITI. Manuel Alejandro Méndez Gómez es docente CBTis 26 (DGETI) Oaxaca, México

### *Tipología/dimensiones*

Putnam citado en Michelini (2012), identifica dos corrientes del pensamiento para el capital social “estructurales” y “culturales”, la primera entiende el capital social como los recursos disponibles para las personas en términos de su participación en redes sociales; y el segundo se representa por los valores y actitudes comunitarias derivados por la confianza social y la cultura cívica. En relación al ámbito del proceso del desarrollo se consideran dos tipos de capital social (vínculos sociales): a) “de unión” (bonding social capital) y b) “de puente” (bridging social capital); de donde el primero describe los vínculos entre las personas que cooperan y prestan ayuda a otras en caso de necesidad y el segundo denota el grado en que los miembros de una comunidad tienen acceso a otras personas o grupos fuera de su comunidad (Woolcock y Narayan, 2000).

Bonatzea (2000), divide el capital social en: información, participación, redes, confianza, empoderamiento, ciudadanía-cultura cívica, acción colectiva y normas.

### *Medición del capital social*

La medición del capital social ha resultado ser difícil desde que el concepto fue acuñado, por diferentes motivos: el primero, por ser multidimensional de las variables que lo conforman; el segundo, la capacidad de cambio y tercero la dificultad de fabricar indicadores apropiados de medición (Briceño, 2009). Ruiz-Escamilla (2010), afirma que la medición del capital social puede ser difícil pero no imposible. Numerosos y excelentes estudios han identificado útiles variables numéricas de capital social mediante el uso de distintos tipos y combinaciones de metodologías de investigaciones cualitativas, comparativas y cuantitativas.

Existen múltiples herramientas diseñadas para llevar a cabo la medición del capital social, entre ellas, Krishna y Srader desarrollaron una herramienta denominada SCAT (Social Capital Assessment Tool) que posee tres componentes: un perfil de la comunidad, una encuesta a individuos y un perfil organizativo. Por su parte, desde el Banco Mundial se ha desarrollado otra herramienta, INQUESOC (Cuestionario integrado para la medición del capital social). Dicho cuestionario consta de cinco partes: grupos y redes, confianza y solidaridad, acción colectiva y cooperación, información y comunicación, cohesión e inclusión social y empoderamiento y acción política (Briceño, 2009).

### *Capital social comunitario/sistemas de usos y costumbres*

El capital social comunitario “consta de las normas y estructuras que conforman las instituciones de cooperación grupal. Entonces, el capital social es una propiedad de las estructuras sociales, en su forma individual toma la forma de redes interpersonales que permiten al individuo vincularse con los otros en intercambios sociales, contactos y favores, pero en su sentido colectivo se refiere a la institucionalización de las relaciones de cooperación y ayuda recíproca en el marco de organizaciones, empresas, comunidades locales y grupos que conforman la sociedad civil (Hernández-Torres, 2008). El derecho consuetudinario o sistema de usos y costumbres, se entiende como un conjunto de normas legales tradicionales no escritas, diferente al derecho positivo (poder del Estado-ley) vigente en el país. Por tanto, las comunidades que se rigen por el derecho consuetudinario carecen de Estado, pero que cuentan con reglas y normas internas de comportamiento y convivencia social, manteniendo el orden público y a la solución de conflictos (Papadópulo, 2010).

### *Comunalidad /bienestar social*

Antes de explicar la teoría de la comunalidad, es necesario definir qué es una comunidad; Causse (2009) la define como un sistema de relaciones psicosociales, a un grupo de personas, espacio geográfico o uso de la lengua de acuerdo a la cultura. Por tanto, la teoría de la comunalidad, es el grado de categoría cuando le atribuye la capacidad de definir varios de los conceptos fundamentales para entender una realidad indígena. De este modo, la comunalidad estaría compuesta por cinco elementos básicos que son: a) La Tierra: territorio, b) El consenso en Asamblea para la toma de decisiones, c) El servicio gratuito, como ejercicio de autoridad, d) El trabajo colectivo, como acto de recreación, e) Los ritos y ceremonias, como expresión del don comunal.

Se encuentra presente en numerosas comunidades rurales que se rigen por la reciprocidad y la participación en cargos, asamblea, trabajos colectivos, fiesta e incluso poseen comunalmente su territorio (Maldonado, 2003). Rendón (2003), menciona dos categorías de la comunalidad los elementos auxiliares de la vida comunal (el derecho indígena, la educación indígena tradicional, la lengua tradicional, la cosmovisión) y elementos que contemplan o auxilian el sostenimiento de la vida individual (tecnologías, división de trabajo, intercambio igualitario de productos/servicios, el parentesco, las actividades ceremoniales, las expresiones artísticas e intelectuales, los juegos y entretenimientos)

Finalmente, el nivel de bienestar, se refiere a un acalidad de vida satisfactoria de cada uno de los individuos; donde éstos últimos pueden acceder a educación, asistencia médica, mejor alimentación, seguridad social y una

vivienda digna (Macarov, 2007). Por tanto, el bienestar social, es el resultado del cambio por las circunstancias políticas-sociales; derivado de ello se ve al bienestar social como desarrollo de la sociedad impulsando y mejorando los servicios para cada individuo, el fin último de este enfoque es ayudarlos a alcanzar la autorrealización (menor calidad de vida).

### Comentarios Finales

#### *Resumen de resultados*

En este trabajo se estudió la dimensión estructural para medir el nivel de capital social en la economía local de tres comunidades rurales del estado de Oaxaca de Juárez: San Isidro Roaguía, Santiago Apoala y Santa María Tecomavaca. Por tanto este estudio midió la participación en redes sociales en las tres comunidades rurales antes mencionadas; se aprecia que las redes sociales permiten las relaciones entre las personas de la comunidad de San Isidro Roaguía en grupos religiosos y culturales; para la comunidad de Santiago Apoala en grupos de tequio y economía social y finalmente en Santa María Tecomavaca en grupos culturales y ayuda personal.

#### *Conclusiones*

El capital social son las capacidades y habilidades de un grupo de personas (actores) de una comunidad para obtener recursos y con ello resolver problemas, unidas por la confianza, reciprocidad y cooperación para el beneficio mutuo, promoviendo el desarrollo de dicha comunidad; el sistema de usos y costumbres ayudan a las comunidades en la cooperación y reciprocidad entres sus habitantes y permite el apoyo mutuo en diferentes aspectos de la vida y la forma de producción de la comunidad. Medir el capital social en las comunidades es importante para estudios sociales y económicos, sin duda ayudan a conocer más sobre el tema y apoya a investigaciones que aporten a las comunidades rurales.

#### *Recomendaciones*

Los investigadores interesados en continuar con nuestra investigación se recomiendan medir la dimensión cognitiva del capital social en las comunidades y realizar un análisis comparativo de las dimensiones; asimismo correlacionar ambas dimensiones como tema de interés para futuras investigaciones.

### Referencias

- Bonatxea, I. A. (2000). El capital social como indicador de la eficiencia de la gestión de los recursos en las ONGD. España: UPV/EHU Universidad Politécnica de Valencia.
- Briceño, L. (2009). Análisis cuantitativo de la estructura de las redes migratorias en España a partir de los datos de la Encuesta Nacional de Inmigrantes. España: Universidad Pontificia de Comillas.
- Causse, M. (2009). El concepto de comunidad desde el punto de vista socio-histórico-cultural y lingüístico. *Ciencia en su PC* (3), 12-21.
- Gómez. (2012). La importancia del capital social en la creación de empresas sociales, el caso de una casa de ahorro y préstamo de mujeres Mixtecas de Huajuapam de León, Oaxaca (Tesis de Licenciatura ed.). Oaxaca: Universidad Tecnológica de la Mixteca.
- Hernández-Torres, S. (2008). Las comunidades de aprendizaje como herramienta para la intervención psicológica en los ámbitos educativo, clínico y organizacional en el barrio la Tola de la Ciudad de Quito, en el periodo noviembre 2007 junio 2008. Quito: Universidad Técnica Particular la Loja.
- López, M. (2000). Una revisión del concepto y evolución del capital social. *Conocimiento, innovación y emprendedores: camino al futuro* (1), 1060-1073.
- Macarov, D. (2007). *The desing of social welfare* (1a ed.). Michigan: Universidad de Michigan.
- Maldonado, B. (2003). La comunalidad indígena. *Cibernética* (1), 4.
- Michellini, J. J. (2012). Políticas públicas, capital social y obstáculos al desarrollo, el caso del Regadío en el Alto Valle del Colorado (Argentina). *Scripta Nova*, XVI (417).
- Papadópolo, M. (2010). *El nuevo enfoque internacional en materia de derechos de los pueblos indígenas* (1a ed.). Guatemala: Universidad Rafael Landívar.
- Ruiz-Escamilla, E. (2010). El capital social como indicador de eficiencia en agroempresas: su medición y análisis en tres municipios de Puebla influenciados por el proyecto aceite terciarios del Golfo (ATG). Puebla: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla.
- Serrano, C. (2006). Diseño y aplicación de índice integrado de capital social en tres barrios urbanos de la región de Coquimbo. Programa Más Región. Chile: Asesorías para el Desarrollo S.A.
- Woolcock, M., & Narayan, D. (2000). Social capital: implications for development theory, research, and policy. *World Bank Research Observer*, 15 (2), 1-29.

### Notas biográficas

La M.C Iris Melissa Ruiz Alfaro es docente CBTis 26 (DGETI) Oaxaca, México. Es doctorante en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, terminó sus estudios de maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico. Ha publicado artículos en revistas indexadas como: Desarrollo Local una perspectiva teórica en la revista Caribeña de Ciencias Sociales. ORCID: 0000-0002-5222-4132

El M.C Gerardo González Audelo es docente CETis 38 (DGETI) Oaxaca, México. Es doctorante en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico, terminó sus estudios de maestría en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico. Ha publicado artículos en revistas indexadas como: Desarrollo Local una perspectiva teórica en la revista Caribeña de Ciencias Sociales. ORCID: 0000-0001-6179-077X

El Dr. Javier Gómez Díaz es profesor investigador del Instituto Tecnológico de Oaxaca, terminó sus estudios como doctor en Ciencias en Desarrollo Regional y Tecnológico. Ha publicado artículos en revistas indexadas como: Las redes sociales para el análisis de clústeres turísticos en la revista Salud y Administración.

La LAT Elizabeth Ruiz Ramírez es docente CETis 38 (DGETI) Oaxaca, México, terminó sus estudios de maestría en Gestión Educativa.

La LAE. Cristina Mora Zavala es docente CBTis 26 (DGETI) Oaxaca, México. Actualmente estudia la maestría en Administración de Negocios

El MITI. Manuel Alejandro Méndez Gómez es docente CBTis 26 (DGETI) Oaxaca, México. Terminó sus estudios de maestría en Ingeniería en tecnologías de la información



# Docker y Kubernetes, Diferencias y Similitudes: Uso y Aportaciones en el Manejo de Big Data

Dr. José Ruiz Ayala<sup>1</sup>, MC Antonio de Santiago Barragán<sup>2</sup>, Dr. Luis Héctor García Muñoz<sup>3</sup>, Dra. Silvana Flores Barajas<sup>4</sup>

**Resumen**— Desde su aparición a principios de la última década, Docker ofreció una mejor alternativa a la instalación de máquinas virtuales en las computadoras de los usuarios, para ejecutar tal o cual software que presentara problemas de compatibilidad. Con la aparición más reciente de los Kubernetes, surgieron algunas dudas de cuándo usar uno u otro. En el presente estudio, se describe la funcionalidad de Docker y Kubernetes, así como las particularidades de éstos, en el manejo de información en Big Data, cuyas principales características son: grandes volúmenes de información, y tanto registros estructurados como no estructurados. Se encontró que efectivamente en algunos casos hay tareas que pueden ejecutar indistintamente, y en principio son complementarios, pero desde el punto de vista administración, están por encima los Kubernetes.

**Palabras clave**—Big Data, Virtualización, Contenedores, Docker, Kubernetes.

## Introducción

Debido al extraordinario desarrollo de los repositorios de información en internet (páginas, blogs, podcasts, libros, publicaciones, documentos académicos y demás), diferentes compañías han tomado el reto de almacenar, indexar y ofrecer servicios de búsqueda, entre ellas Google, Inc. con su popular Google Search. En el contexto de Código Abierto (Open Source), Apache Hadoop y Apache Spark han hecho lo propio, agregando funcionalidades adicionales como lo es el procesamiento paralelo y distribuido, aunado al manejo de información no estructurada.

Así mismo, pero desde una perspectiva de negocio, algunas empresas ofrecen además del almacenamiento de datos, servicios de procesamiento, consultas convencionales, consultas inteligentes (Inteligencia Artificial), e información gerencial en el esquema de Almacenes de Datos (Data Warehouse) que alimentan Tableros de Mando (Dashboards) englobados como servicios de Inteligencia de Negocios (Business Intelligence). Tal es el caso de Microsoft, Co. con su plataforma Windows Azure, Amazon, Inc. con Amazon Web Services (AWS), entre otras.

De manera natural, lo arriba mencionado ha llevado a la necesidad de contar con aplicaciones (o servicios) que contemplen información heterogénea, distribuida y multiplataforma. En la década anterior se abordó el problema con la utilización de máquinas virtuales de escritorio (un sistema operativo ejecutándose sobre otro sistema operativo o host), resolviendo muchos de los problemas de compatibilidad de las aplicaciones, pero con serios problemas de rendimiento. En este segmento tenemos a los virtualizadores de Microsoft: el Hyper-V, el de Citrix: Citrix Workspace, el de Oracle: VMWare, por mencionar algunos.

En la última década aparecen los contenedores (como Docker), que como se detalla más adelante, son más ligeros y eficientes que una máquina virtual como tal, resolviendo los problemas de compatibilidad y rendimiento. Dada su aceptación y difusión, surgió la necesidad de poder organizar los contenedores como un todo en esquemas más extensos, apareciendo entonces los Kubernetes.

## Descripción del Método Para el Análisis

Primero se revisa la historia, el desarrollo y el estado actual de los contenedores Docker, luego lo mismo para los “contenedores” de contenedores, los Kubernetes. Enseguida se describe una estructura propuesta por Microsoft, donde el gestor de datos es el SQL Server 2019, accede a datos de diferentes proveedores incluyendo Hadoop (en formato HDFS) conviviendo con Spark, con nodos de aplicaciones y datos en diferentes plataformas (Linux, Mac OS y Windows), todos los elementos organizados en contenedores como Docker, agrupados en Kubernetes y todo administrado en su nueva suite Azure Studio.

<sup>1</sup> El Dr. José Ruiz Ayala es profesor investigador en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de la Laguna en Torreón, Coah. México. [jjruizad@gmail.com](mailto:jjruizad@gmail.com)

<sup>2</sup> El M.C. Antonio de Santiago Barragán es profesor investigador en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de la Laguna en Torreón, Coah. México. [aga6308@yahoo.com.mx](mailto:aga6308@yahoo.com.mx)

<sup>3</sup> El Dr. Luis Héctor García Muñoz es profesor investigador en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de la Laguna en Torreón, Coah. México. [klhgarcia@gmail.com](mailto:klhgarcia@gmail.com)

<sup>4</sup> La Dra. Silvana Flores Barajas es profesora investigadora en el Tecnológico Nacional de México / Tecnológico de la Laguna en Torreón, Coah. México. [dara\\_sil@yahoo.com.mx](mailto:dara_sil@yahoo.com.mx)

*Docker*

Como se explica en Docker Resources (2021), un contenedor es una unidad estandarizada de software, que empaqueta código para su ejecución en un entorno informático u otro. Una imagen de contenedor de Docker es un paquete de software ligero, independiente y ejecutable que incluye lo necesario para dicha ejecución, código, herramientas del sistema, bibliotecas y configuración. Desde su lanzamiento en 2013, ofreció soporte para las plataformas Linux, Windows, MacOS, centro de datos, y la nube.

En la Figura 1, observamos la diferencia esencial de un contenedor con una máquina virtual: (a) Los contenedores abstraen la capa de aplicación, empaquetando código y dependencias, es decir virtualizan el sistema operativo, (b) las máquinas virtuales (VM) abstraen el hardware físico, convirtiendo un servidor en varios servidores, cada VM contiene una copia completa de un sistema operativo, por esto, las VM ocupan mucho espacio y tardan más en iniciar.

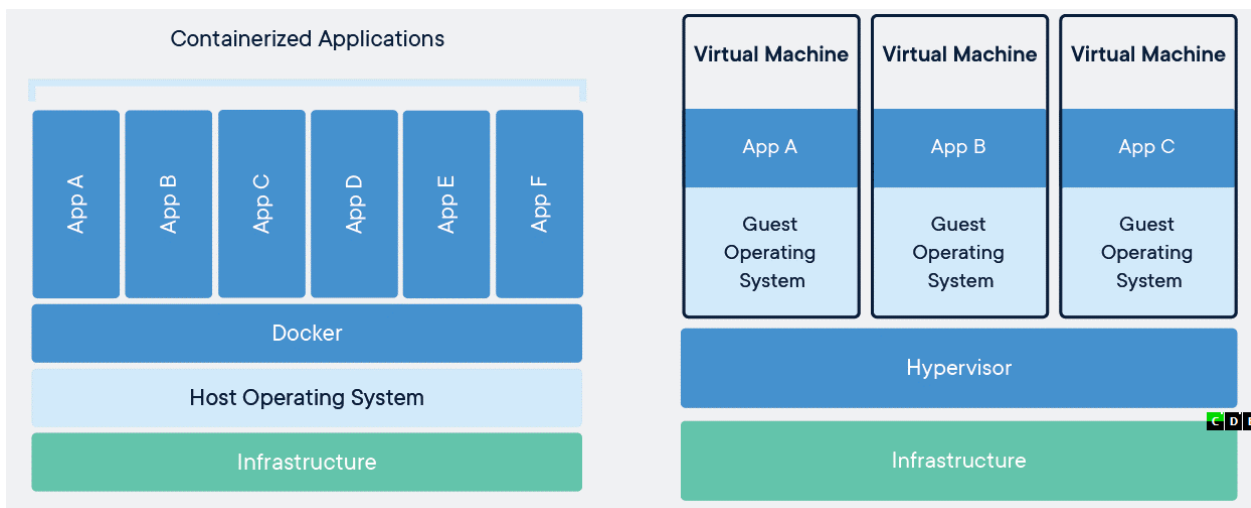


Figura 1: Contenedores Docker vs. Máquinas Virtuales.

Fuente: (Docker Resources, 2021)

De acuerdo con DataOps.Rocks by Saagie (2019) Docker es un conjunto de productos de software como servicio, y plataforma como un servicio de productos, que usan la virtualización a nivel de sistema operativo, para desarrollar y entregar software en paquetes denominados contenedores. Un Dockerfile es un documento de texto, con las instrucciones o comandos que habría que realizar manualmente para crear una imagen de Docker. Una Imagen contiene el Dockerfile, las bibliotecas y el código que la aplicación necesita ejecutar. Un contenedor de Docker es una imagen en ejecución, contiene la imagen de Docker, el entorno de ejecución y un conjunto estándar de instrucciones. En la Figura 2 observamos esta secuencia.

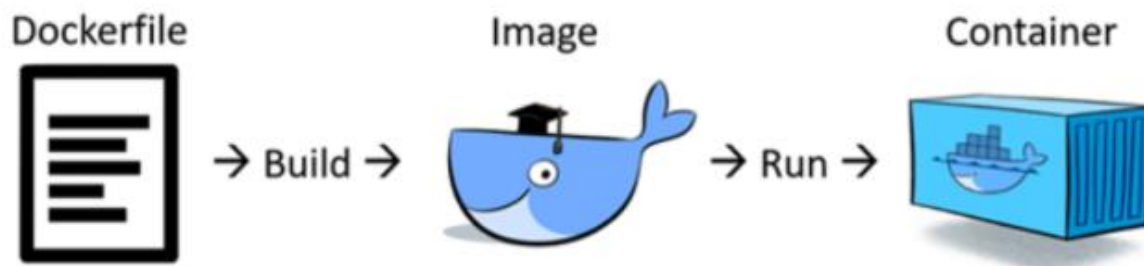


Figura 2: Despliegue de un Contenedor.

Fuente: (DataOps.Rocks by Saagie, 2019)

Una extensa colección de imágenes la encontramos en Docker Hub (2021), para tomarlas como base y agrupar nuestras propias aplicaciones ad-oc; para disponer por ejemplo de lenguajes de programación como PHP y

Python, un servidor Web de Apache, gestores de bases de datos como MySQL, MongoDB, Postgres, SQL Server y muchos productos más (Docker Hub, 2021).

### *Kubernetes*

Como vemos en la página oficial Kubernetes (2021), los Kubernetes conocidos como K8s, son un sistema de código abierto para automatizar la implementación, escalado y administración de aplicaciones en contenedores. Diseñado bajo los principios que le permiten a Google ejecutar miles de millones de contenedores en una semana. La creación de estructuras de ejecución flexible, heterogénea, y eficiente, lo vemos esquemáticamente en la Figura 3, donde se conjuntan los elementos necesarios, como aplicaciones y orígenes de datos, que pueden ser o no contenedores, integrados por un Kuberne para crear y administrar nodos.



Figura 3: Los Kubernetes.  
Fuente: (Kubernetes, 2021)

Según Bytemark (2019) la nomenclatura básica de los Kubernetes es: (a) microservicios, en lugar de aplicaciones monolíticas grandes e interdependientes, se divide ésta en una colección de servicios más pequeños e independientes, (b) contenedores, estructura estandarizada para almacenar y ejecutar cualquier aplicación, (c) docker, contenedor líder en la industria, ya que tiene aproximadamente el 95% del mercado de contenedores, (d) pod, lo integran uno o más contenedores, cualquier contenedor en el pod comparte recursos y la red, puede comunicarse con cualquier nodo, (e) nodo, componentes de hardware, equivale a una máquina virtual, alojada en un proveedor en la nube o una máquina física en un data center, (f) clúster, ejecuta las aplicaciones “contenedorizadas”, siendo administradas por Kubernetes; un clúster contiene múltiples nodos de trabajo y al menos un nodo maestro, (g) services, es una API (Application Programming Interface) que representa una aplicación que describe fundamentalmente cómo el tráfico de la red debe acceder a un conjunto de pods, (h) despliegue, una implementación define el estado del clúster, por ejemplo, cuántas réplicas de un pod deben estar ejecutándose, (i) kubeadm, herramienta de instalación de inicio rápido para kubernetes. Podemos ver la terminología completa en (Bytemark, 2019).

Debido a su flexibilidad para la creación de estructuras completas de trabajo, así como su escalabilidad y administración en general, tenemos diversos proveedores de Kubernetes, como el Amazon EKS (Amazon, 2021), soluciones Citrix por sector (Citrix, 2021), IBM Cloud Kubernetes Service (IBM, 2021), Oracle Container Engine for Kubernetes (Oracle, 2021), kubernetes VMWare (VMWare, 2021).

### *Sql Server*

Para analizar los elementos de un esquema completo de Kubernetes, se presenta una propuesta de Microsoft (figura 4) Castro (2018). En la parte de arriba vemos las interfases del usuario final, aplicaciones personalizadas (Custom Apps), aplicación de negocios (BI), herramientas de análisis (Analytics). El clúster tiene como orquestador de los orígenes de datos una instancia de SQL Server (SQL Server master instance), luego tenemos tres pools de cómputo (Compute pool). El primero es un nodo para acceso a SQL Server, Teradata, mongoDB y Oracle, el segundo, proporciona acceso a un almacén de datos (Data mart), con acceso a los gestores mencionados y además alimentado por fuentes de Internet de las cosas (IoT data). El tercer pool de cómputo tiene acceso a tres pools de Kuberne, que integran el acceso de SQL Server y Spark a registros heterogéneos, en formato de procesamiento paralelo y distribuido de Hadoop (Hadoop Data File System). El pool Kuberne señalado con un recuadro, es el nodo

primario, si ocurre una falla, automáticamente se redirecciona a cualquiera de los otros dos kubernetes, y ya se queda como nuevo nodo primario.

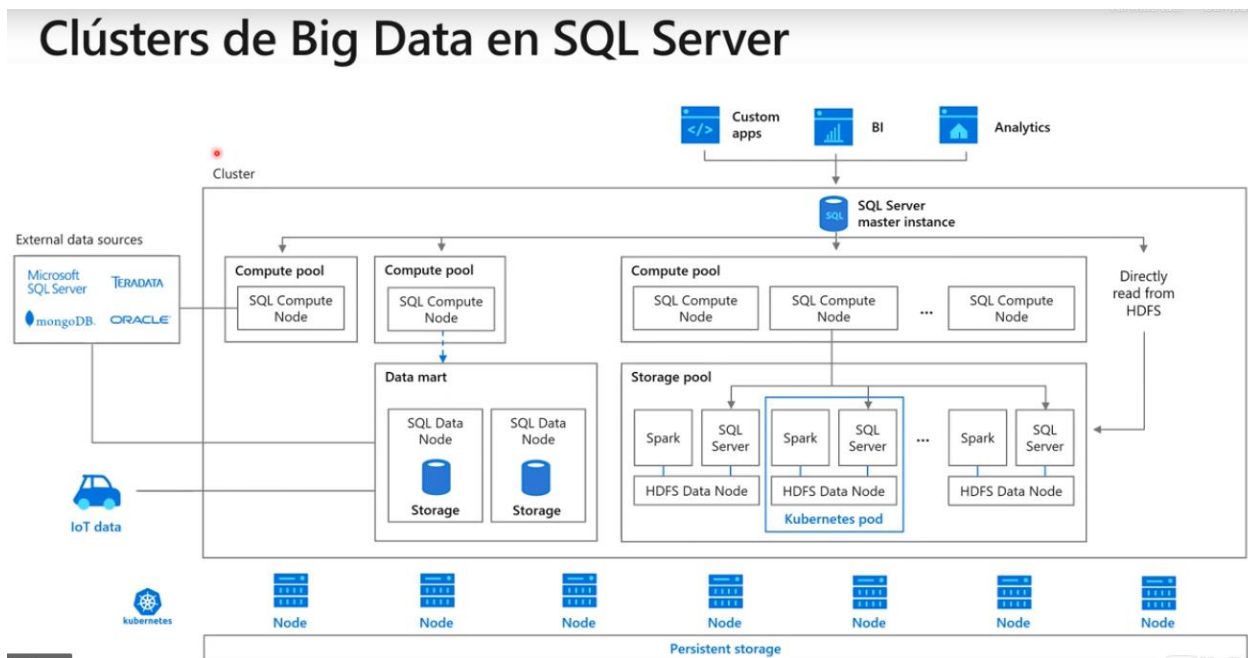


Figura 4: Estructura completa de ejemplo de Kubernetes.

Fuente: (Castro, 2018)

### Discusión

Como ya se comentó, el tema de los contenedores como Docker, ha dado solución a problemas de compatibilidad, y ha permitido la estructuración de grandes esquemas de aplicaciones de Big Data, coexistiendo en sistemas Linux, Windows y MacOS. Como las ventajas son verdaderamente explotadas, es ir construyendo en base a microservicios, lo que conduce a llegar a tener muchos contenedores, de aquí la importancia de la aparición de los Kubernetes, para reagrupar en nodos y administrar la seguridad, disponibilidad, rendimiento y balanceo de cargas entre otras cosas.

Los términos *Diferencias* y *Similitudes* del título del presente artículo, surgieron debido a que en la web hay información que trata de clarificar la posible ambigüedad entre Contenedor y Kuberne. De acuerdo con la revisión de la estructura, funcionalidad y principales características de Docker y Kubernetes en los párrafos anteriores, queda en claro que el contenedor por excelencia desde su aparición en 2013 es y sigue siendo Docker. Luego, de manera natural, por la necesidad de facilitar el manejo de dichos contenedores, surge en 2015 el Kuberne.

Abundando en esto último, vemos en Container Journal (2021) que nos dice que la pregunta ¿Docker o Kubernetes? es absurda, ya que uno no es alternativa del otro. Nos habla más bien de la simbiosis entre ellos, ya que si bien pueden trabajar el uno sin el otro, Docker se ve beneficiado al simplificar su administración global dentro de un Kuberne, y viceversa, el Kuberne se ve beneficiado porque Docker le resuelve problemas de compatibilidad entre otros aspectos (Container Journal, 2021). Por otra parte, vemos en Microsoft (2021) que comparar Kubernetes con Docker es como comparar una manzana con un pastel de manzana; aclarando que son tecnologías diferentes, que trabajan bien de manera conjunta, compilando, entregando y escalando aplicaciones en contenedores. Agregan que con Kubernetes es posible organizar un clúster de máquinas virtuales como tal, y programar los contenedores para que se ejecuten en esas máquinas o directamente en el sistema Huésped (Host); estos contenedores se agrupan en pods, unidad operativa básica de Kubernetes (Microsoft, 2021).

En este sentido, Sumo Logic (2020) también aclara que Docker y Kubernetes no son competidores. Explica que en todo caso, Kubernetes se podría comparar con Docker Swarm, que es una APP para orquestar sus propios contenedores, pero en su opinión ha sido rebasado en esta tarea por mucho, por los Kubernetes, que nacieron específicamente para eso, para orquestar una infraestructura dinámica y completa para una aplicación de

contenedores. Agregan también, que desde su lanzamiento en 2015, Kubernetes ha sido profusamente adoptado, y se ha convertido en el estándar para la gestión y orquestación de contenedores (Sumo Logic, 2020).

### **Comentarios Finales**

#### *Resumen de resultados*

En adición al punto central que son los contenedores Docker y los gestores de contenedores Kubernetes, es pertinente aclarar, que todos los comentarios y aclaraciones han ido en el sentido de estos dos productos como elementos de grandes estructuras para procesar Big Data, desde la óptica de la necesidad de multi plataformas, desde diferentes sistemas operativos, gestores de bases de datos, y herramientas para Inteligencia Artificial y Machine Learning. De acuerdo con Xataka (2021) la verdadera y gran vertiente que ha apoyado el desarrollo de Docker y de Kubernetes, son los servicios en la nube; empresas como Google, Microsoft, Amazon, Oracle, VMware, IBM, y RedHat, están apostando a estas tecnologías, ofreciendo todo tipo de servicios a los desarrolladores en la nube. La tendencia es clara, llevar a las empresas a empaquetar las aplicaciones software para ser distribuidas y ejecutadas en contenedores (Xataka, 2021). Es pertinente mencionar, que migrar a la nube es un aspecto que tratar por sí solo, independientemente de lo que aquí nos ha ocupado.

Retomando la idea central, reiterando que Docker es el contenedor por excelencia, SysAdmin (2020) nos muestra otras alternativas menos populares, ordenadas por grado de aceptación: (a) RKT, distribución de Core OS, desarrollada para la virtualización y manejo de contenedores, siendo hoy en día un digno competidor de Docker, (b) Podman, virtualizador y manejador de contenedores (dos en uno), que en Linux no requiere un Demonio para ejecutarse, corre directamente en runC, (c) Singularity, virtualizador de sistema operativo (SO) diseñado específicamente para Cómputo de Alto Rendimiento (HPC por sus siglas en inglés), un detalle particular es que puede importar imágenes de Docker, (d) Linux Containers (LXC), tecnología de virtualización de SO más ligera y segura que Docker, pero se dispone de poca documentación, (e) OPENVZ, similar a LXC pero de instalación y manejo más complejos, comparado con Docker (SysAdmin, 2020).

#### *Conclusiones*

A partir de 2013, los contenedores Docker han resuelto la parte de compatibilidad, hablando en el contexto de multiplataformas (Linux, Windows, MacOS), siendo de código abierto, ha sido adoptado como un estándar en contenedores. Dichos contenedores reemplazan a las máquinas virtuales que emulan diferentes Sistemas Operativos ejecutándose en un mismo servidor físico, ya que dichos contenedores emulan al Sistema Operativo, tomando lo esencial para su funcionamiento.

En 2015 aparecen los kubernetes, también de código abierto, para reagrupar y administrar los microservicios ofrecidos por los contenedores, en nodos específicos, escalables y de alto rendimiento, proporcionado esto por ser ligeros e incluyendo solo lo indispensable. Como también fueron muy aceptados por sus características, se han vuelto una dupla excelente, contenedores Docker administrados dentro de Kubernetes.

#### *Recomendaciones*

Si se piensa en una aplicación de Big Data, independientemente de si lo queremos hacer en servidores propios o en la nube (o en ambos), un punto de partida es considerar la estructura propuesta por Microsoft (Figura 4.). Considera todos los elementos para una estructura multiplataforma, organizada en microservicios, dentro de contenedores Docker, reagrupada en nodos orquestados por Kubernetes. Claro que por el fabricante, el entorno de administración es la plataforma Azure Studio; sería importante encontrar una alternativa de código abierto para esta consola.

Lo mismo sucede con el gestor global de los datos (Sql Server), es robusto y compatible con registros no estructurados, para coexistir con Spark; definitivamente un motor de base de datos muy adecuado para el manejo de grandes volúmenes de información, y sobre todo con las características de Big Data. Aquí será muy importante analizar las prestaciones (y costos) de uno de sus principales competidores: Oracle. Es difícil sugerir un gestor de código abierto, porque al momento de escribir el presente estudio, no se tiene información contundente de un desempeño como el de estos dos gestores en el ámbito de los gestores libres, ver los comentarios de (Alba, 2017).

A final de cuentas quien marcará la pauta entre lo propietario y lo gratuito, son las características del negocio, sus requerimientos definirán con qué podemos resolver cada aspecto. Depende de muchos factores, (a) usabilidad, que impacta en el rendimiento de los desarrolladores (b) rendimiento, al hablar de Big Data esto es esencial, (c) seguridad, tanto en servidores propios como en la nube.

## Referencias

- Amazon. (2021). *Amazon Elastic Kubernetes Service (Amazon EKS)*. Obtenido de [https://aws.amazon.com/es/eks/?nc1=h\\_ls&whats-new-cards.sort-by=item.additionalFields.postDateTime&whats-new-cards.sort-order=desc&eks-blogs.sort-by=item.additionalFields.createdDate&eks-blogs.sort-order=desc](https://aws.amazon.com/es/eks/?nc1=h_ls&whats-new-cards.sort-by=item.additionalFields.postDateTime&whats-new-cards.sort-order=desc&eks-blogs.sort-by=item.additionalFields.createdDate&eks-blogs.sort-order=desc)
- Bytemark. (2019). *Glosario de Terminología de Kubernetes*. Obtenido de <https://docs.bytemark.co.uk/article/kubernetes-terminology-glossary/>
- Castro, E. (2018). *Novedades SQL Server 2019*. Obtenido de <https://youtu.be/oRo5QE8rBVE>
- Citrix. (2021). *Soluciones Citrix por sector*. Obtenido de <https://www.citrix.com/es-mx/solutions/app-delivery-and-security/microservices/whats-is-kubernetes.html>
- Container Journal. (22 de febrero de 2021). *Kubernetes vs. Docker*. Obtenido de <https://containerjournal.com/topics/container-ecosystems/kubernetes-vs-docker-a-primer/>
- DataOps.Rocks by Saagie. (03 de septiembre de 2019). *Cómo dar sus primeros pasos en Docker*. Obtenido de <https://www.saagie.com/blog/your-first-steps-into-docker/>
- Docker Hub. (2021). *Construir y enviar cualquier aplicación en cualquier lugar*. Obtenido de <https://hub.docker.com/>
- Docker Resources. (2021). *¿Que es un contenedor?* Obtenido de <https://www.docker.com/resources/what-container>
- IBM. (2021). *IBM Cloud Kubernetes Service*. Obtenido de <https://www.ibm.com/mx-es/cloud/kubernetes-service>
- Kubernetes. (2021). *Aprender conceptos básicos de Kubernetes*. Obtenido de <https://kubernetes.io/>
- Microsoft. (2021). *Microsoft Azure, Kubernetes o Docker*. Obtenido de <https://azure.microsoft.com/es-mx/topic/kubernetes-vs-docker/>
- Oracle. (2021). *Oracle Container Engine for Kubernetes*. Obtenido de <https://www.oracle.com/mx/cloud-native/container-engine-kubernetes/>
- Sumo Logic. (03 de septiembre de 2020). *Kubernetes contra Docker: ¿Qué significa realmente?* Obtenido de <https://www.sumologic.com/blog/kubernetes-vs-docker/#:~:text=A%20major%20difference%20between%20Docker,runtime%20in%20order%20to%20orchestrate.>
- SysAdmin. (30 de marzo de 2020). *Top 5 Alternativas a Docker*. Obtenido de <https://guiadev.com/top-5-alternativas-a-docker/>
- VMWare. (2021). *Kubernetes*. Obtenido de <https://www.vmware.com/latam/topics/glossary/content/kubernetes.html>
- Xataka. (2021). *De Docker a Kubernetes: entendiendo qué son los contenedores y por qué es una de las mayores revoluciones de la industria del desarrollo*. Obtenido de <https://www.xataka.com/otros/docker-a-kubernetes-entendiendo-que-contenedores-que-mayores-revoluciones-industria-desarrollo>

## Notas Biográficas

El **Dr. José Ruiz Ayala** es profesor investigador en el Instituto Tecnológico de la laguna, en Torreón, México. Tiene Maestría en Sistemas Computacionales Administrativos, del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Doctorado en Liderazgo Instruccional y el Currículum, de la Universidad Nova Southeastern, de Miami, FL

El **MC. Antonio de Santiago Barragán** es profesor investigador en el Tecnológico de la Laguna en Torreón, Coah. México. Master en Sistemas Computacionales por el Tecnológico de la Laguna y jefe de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales.

El **Dr. Luis Héctor García Muñoz** es profesor investigador en el Tecnológico de la Laguna en Torreón, Coah. México. Doctor en Informática por la Universidad Politécnica de Valencia, España.

La **Dra. Silvana Flores Barajas** es profesora investigadora en el Instituto Tecnológico de la laguna, en Torreón, México. Tiene Maestría en Sistemas Computacionales de la Universidad Iberoamericana campus Laguna. Doctorado en Liderazgo Instruccional y el Currículum, de la Universidad Nova Southeastern, de Miami, FL

## Evaluación de la Actividad Antifúngica de Acetogeninas Extraídas a Partir de *Annona muricata* y *Annona cherimolia*

Diana Laura Ruiz Merino<sup>1</sup>, Cindy Zacarias Conejo<sup>2</sup>,  
Juan Rodolfo Cortez Villaseñor<sup>3</sup>, M.C. Teresa Itandehui Garambullo Peña<sup>4</sup>, M.C. Christian Omar Martínez Cámara<sup>5</sup>  
y D.C. José Fernando Covián Nares<sup>6</sup>

**Resumen**—Los extractos vegetales forman parte importante en la agroecología, ya que estos contribuyen a la conservación del ambiente, combatiendo organismos fitopatógenos y reduciendo el consumo de químicos sintéticos. El objetivo principal de este estudio fue evaluar la actividad antifúngica de acetogeninas presentes en guanábana (*Annona muricata*) y chirimoya (*Annona cherimolia*) sobre el hongo fitopatógeno *Colletotrichum gloeosporioides* causante de antracnosis en los cultivos de aguacate (*Persea americana* Mill) del estado de Michoacán, enfermedad que genera una disminución significativa en la producción del fruto y pérdidas postcosecha. Se obtuvieron macerados usando etanol al 95% y metanol, tanto de hojas como semillas de ambas especies vegetales. Los extractos se concentraron mediante rotavapor, para ser utilizados en ensayos de cromatografía en capa fina. Las placas finales se revelaron con ácido fosfomolibdico al 6%. a fin de identificar la presencia de acetogeninas en los mismos. De los 8 extractos evaluados, los etanólicos de hoja y semilla de guanábana fueron los que presentaron una mayor inhibición del crecimiento del hongo respecto del resto en las pruebas *in vitro*.

**Palabras clave**—acetogeninas, *Annona*, antracnosis, fitopatógeno, *in vitro*, *in vivo*.

### Introducción

En la agricultura mundial los hongos fitopatógenos son causantes de enfermedades de pre y postcosecha en los cultivos de hortalizas, cereales y frutas. Éstos dañan los cultivos alterando el crecimiento y desarrollo de las plantas hospedantes, son responsables del deterioro patológico de frutos, hojas, tallos, raíces, tubérculos, cormos, etc. Las especies causantes del deterioro patológico que se presentan comúnmente son *Alternaria*, *Botrytis*, *Diplodia*, *Monilinia*, *Penicillium*, *Colletotrichum*, *Phomopsis*, *Fusarium*, *Rhizopus* y *Mucor* (FHIA, 2007). Los daños causados normalmente por bacterias y hongos representan cuantiosas pérdidas económicas y en la producción biológica que son del orden de 5-25% en países desarrollados y 20-50% en países en desarrollo (Agrios, 2005; FHIA, 2007).

El aguacate (*Persea americana* Mill) es uno de los cultivos más importantes del país por la demanda de consumo en el mercado nacional e internacional. México es el principal productor de aguacate en el mundo, de acuerdo con el Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). El aguacate, al ser un monocultivo, presenta un número importante de problemas fitosanitarios. Se destacan las plagas por insectos y las enfermedades causadas por hongos; principalmente la antracnosis y la roña. Debido a la importancia económica que representa para el país, es de suma importancia el control de estas plagas en los cultivos de aguacate.

El manejo de los problemas fitosanitarios de distintos cultivos en México, incluyendo el sector aguacatero, se basa casi exclusivamente en la utilización de fungicidas químicos sintéticos. A pesar de los avances tecnológicos para aumentar la productividad y competitividad de los fungicidas, éstos generan un impacto ambiental y a la salud humana

<sup>1</sup> Diana Laura Ruiz Merino es Estudiante en el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia, Michoacán, México. [dianalaurarm@hotmail.com](mailto:dianalaurarm@hotmail.com) (autor corresponsal)

<sup>2</sup> Cindy Zacarias Conejo es Estudiante en el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Irapuato, Guanajuato, México. [cindy\\_zc@outlook.com](mailto:cindy_zc@outlook.com)

<sup>3</sup> Juan Rodolfo Cortes Villaseñor es Estudiante en el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia, Morelia, Michoacán, México. [116121084@morelia.tecnm.com](mailto:116121084@morelia.tecnm.com)

<sup>4</sup> M.C. Teresa Itandehui Garambullo Peña es Profesora Investigadora en el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia, Morelia Michoacán México. [teresa\\_gp@itmorelia.tecnm.mx](mailto:teresa_gp@itmorelia.tecnm.mx)

<sup>5</sup> M.C. Christian Omar Martínez Cámara es Profesor Investigador en el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia, Morelia, Michoacán, México. [comc@morelia.tecnm.mx](mailto:comc@morelia.tecnm.mx)

<sup>6</sup> D.C. José Fernando Covián Nares es Profesor Investigador en el Tecnológico Nacional de México Campus Morelia, Morelia, Michoacán, México. [jose.cn@morelia.tecnm.mx](mailto:jose.cn@morelia.tecnm.mx)

(Conway *et al.*, 1991). Teniendo como fin el minimizar estos problemas, actualmente se ha priorizado la investigación y aplicación de un control biológico de plagas y enfermedades de las plantas, también presenta ventajas tales como: proveer modos de acción que reducen el riesgo de resistencia, son eficaces, degradables, específicos para diferentes tipos de insectos, larvas o microorganismos y más seguros para el medio ambiente al tener un menor impacto ambiental.

En los últimos años, se ha reportado que compuestos aislados del metabolismo secundario de las plantas han demostrado actividad plaguicida (Kraus, 2002; Regnault-Roger *et al.*, 2005).

Las acetogeninas (ACG) de anonáceas son metabolitos secundarios derivados de ácidos grasos de cadena larga, aislados de plantas de la familia Annonaceae (Alali *et al.*, 1998). Éstas han sido empleadas como fungicidas, bactericidas, antihelmínticos, antivirales e insecticidas contra diversos ordenes de insectos (coleópteros, hemípteros, phthyrápteros, lepidópteros, blátidos, entre otros), además de ser reconocidos por su efecto antiparasitario y antitumoral. Las ACG son importantes por la baja tasa de resistencia que podrían generar los insectos frente a ella (He *et al.*, 1996; Alali *et al.*, 1998).

El presente proyecto representa una opción para el control de la antracnosis, causada por *Colletotrichum gloeosporioides*, hongo que afecta al cultivo de aguacate del Estado de Michoacán. Contribuyendo así al aprovechamiento integral de las plantas de *Annona muricata* y *Annona cherimolia*, y generar una alternativa al problema en el control de plagas.

### Descripción del método

#### *Materia prima.*

Las extracciones de las hojas tanto de guanábana y chirimoya se obtuvieron de los árboles de *Annona muricata* y *Annona cherimolia* respectivamente, las cuales fueron cultivadas en la región de Tierra Caliente y Morelia, Michoacán. Las semillas de guanábana y chirimoya se obtuvieron de frutos maduros adquiridos en distintos mercados de Morelia, Michoacán. Los frutos de aguacate para los bioensayos se adquirieron en mercados de Morelia, Michoacán.

La cepa de *Colletotrichum gloeosporioides*, se sembró en medio de cultivo PDA a 28°C.

#### *Obtención de los extractos a partir de hojas y semillas de A. muricata y A. cherimolia.*

El proceso de secado de las hojas se realizó a temperatura ambiente por un periodo de 10-15 días y sin exposición directa a la luz solar. Una vez seco el material vegetal, éste se pulverizó.

Para la extracción, el material pulverizado de cada una de las muestras se maceró en etanol 95% y metanol por un periodo de 7 días a temperatura ambiente y en una relación masa/volumen 1:5 y 3:5 respectivamente. El macerado se filtró con manta de cielo, para retirar los sólidos gruesos, y posteriormente con papel filtro de porosidad media. Los extractos crudos se obtuvieron después de concentrar el filtrado, para ello se evaporó de un 75 a 80% del solvente en un rotavapor a presión reducida, 60 rpm y 40°C. Los extractos crudos se conservaron en refrigeración para los posteriores bioensayos a 4°C.

#### *Identificación de las acetogeninas presentes en los extractos.*

La identificación de acetogeninas se realizó mediante análisis cromatográfico por Cromatografía en Capa fina (CCF) de los extractos crudos de *A. muricata* y *A. cherimolia*. Se utilizaron cromatoplasmas de sílice 60 F254 (Merck) de 20 x 20 cm y se saturó la cámara cromatográfica con 120 ml de una mezcla CHCl<sub>3</sub>-MeOH en relación 9:1 (fase móvil). Las cromatoplasmas se dejaron secar durante 30 minutos aproximadamente y se revelaron con ácido fosfomolibdico 6% en etanol para determinar la presencia de acetogeninas.

La purificación de las acetogeninas se realizó mediante CCF bajo las condiciones mencionadas. Las bandas previamente identificadas se rasparon de la placa, y cada una se colocó en un microtubo al que se le añadió 1 ml de DMSO 1%. Después de 24 h se recuperó el sobrenadante y se conservó en refrigeración a 4°C.

#### *Evaluación de los extractos in vitro.*

Se preparó medio de cultivo PDA según las instrucciones del fabricante, se vertió el medio en cajas Petri estériles de 85 x 15 mm (20 ml/caja aproximadamente) enseguida y previo a que se solidificara el medio PDA se agregó 0.8 ml de cada tratamiento y se homogenizó mediante movimientos circulares. Se dejó solidificar el medio y se colocó un bocado de 5 mm de diámetro del fitopatógeno en el centro de la placa. Las cajas se incubaron por 8-10



días a temperatura ambiente ( $28 \pm 2$  °C) y ciclo alternado de 12 h luz/12 h oscuridad. Se utilizaron 3 réplicas por cada tratamiento. El crecimiento micelial se midió con ayuda de un vernier cada 24 horas.

#### *Evaluación de los extractos in vivo.*

Los frutos de aguacate se lavaron con jabón y se desinfectaron con una solución de hipoclorito de sodio al 1.5% durante 3 min, enseguida se realizó un lavado con agua destilada estéril y se secaron al aire libre (Modificado de Villanueva *et al.*, 2006). Después del secado, se aplicaron los tratamientos con un pincel de aproximadamente 0.5 cm de ancho hasta cubrirlos completamente y se dejaron secar por 5-10 minutos antes de inocularlos. Posteriormente se inocularon con 10  $\mu$ l de la suspensión de conidios ( $10^5$  a  $10^6$  conidios/ml) (Talhinhas *et al.*, 2005) en 3 puntos de su eje longitudinal (Freeman *et al.*, 1996), al colocar una gota de la suspensión con micropipeta y sin realizar herida o punción. Los aguacates se colocaron en vasos de plástico previamente desinfectados con alcohol etílico 70%, se cubrieron con film y se mantuvieron a temperatura ambiente ( $28 \pm 3$  °C aproximadamente) durante 10 días. Se realizaron revisiones diarias para detectar de forma oportuna la aparición de signos de la enfermedad (lesiones necróticas) (Benbow y Sugar, 1999) y el efecto de los tratamientos respecto al control.

### Comentarios finales

#### *Identificación de acetogeninas en los extractos crudos.*

Una vez obtenidos los extractos limpios y concentrados, se tomaron 75  $\mu$ l de los diferentes extractos etanólicos y metanólicos de guanábana y chirimoya y se aplicaron en una cromatoplaqueta TLC sílica gel 60 F254 (Merck) de 20 x 20 cm, que posteriormente se corrió en una cámara previamente saturada con 120 ml de  $\text{CHCl}_3$ -MeOH en proporción 9:1 (fase móvil). La presencia de acetogeninas en los extractos aplicados en las cromatoplacas se determinó utilizando ácido fosfomolibdico 6% en etanol como revelador, la placa ya revelada mostró varias manchas con Rf medible de color azul-grisáceo como se muestra en la Figura 1, en los recuadros en rojo.

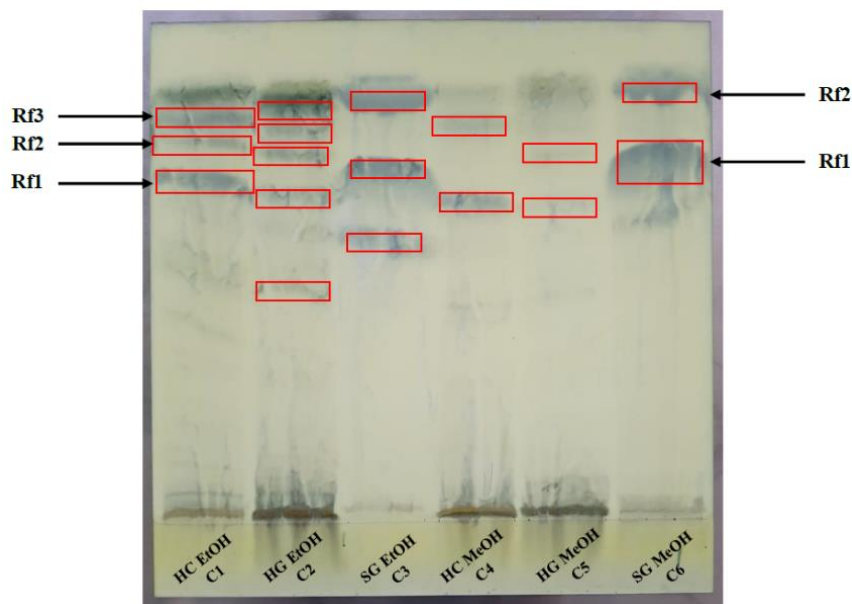


Figura 1. Cromatoplaqueta revelada con ácido fosfomolibdico 6% en etanol. C1: HC EtOH = hoja de chirimoya en etanol; C2: HG EtOH = hoja de guanábana en etanol; C3: SG EtOH = semilla de guanábana en etanol; C4: HC MeOH = hoja de chirimoya en metanol; C5: HG MeOH = hoja de guanábana en metanol; y C6: SG MeOH = semilla de guanábana en metanol.

Tomando como referencia la placa revelada, se marcaron las siguientes placas en los sitios de interés y se rasparon a fin de separar los extractos crudos en fracciones que contenían supuestas acetogeninas libres de otros metabolitos. Los Rfs determinados en la placa revelada coinciden con los valores determinados en ensayos previos de otros autores,

#### *Evaluación del efecto inhibitorio de los extractos crudos en ensayos in vitro contra Colletotrichum gloeosporioides.*

Los extractos que presentaron mayor bioactividad frente al fitopatógeno fueron los extractos crudos etanólicos. La mayor inhibición del crecimiento micelial (ICM) de *C. gloeosporioides* se observó con el tratamiento de SG EtOH y de HG EtOH con una inhibición del crecimiento de 69.42% y 49.73% respectivamente como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. %ICM de *C. gloeosporioides* con tratamientos etanólico y metanólico.

Tratamiento	% ICM	Tratamiento	%ICM
Control	0.00%	Control	0.00%
EtOH	27.92%	MeOH	30.55%
<b>SG EtOH</b>	<b>69.42%</b>	<b>SG MeOH</b>	<b>35.20%</b>
<b>HG EtOH</b>	<b>49.73%</b>	HG MeOH	27.02%
SC EtOH	37.32%	<b>SC MeOH</b>	<b>35.08%</b>
HC EtOH	22.99%	HC MeOH	27.02%

La morfología del hongo tratado con los diferentes extractos presentó variantes respecto del control lo cual nos indica estrés ante la composición del medio de cultivo (Figura 2 y 3).

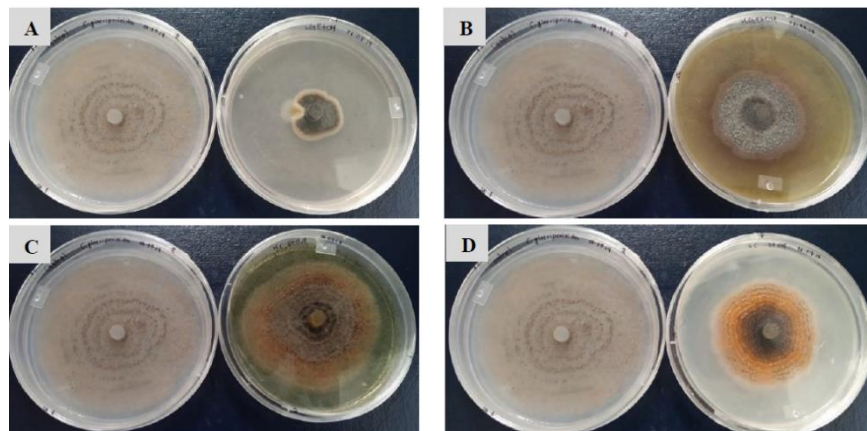


Figura 2. *C. gloeosporioides* con tratamientos etanólicos al 10<sup>o</sup> día de incubación. A) Control vs semilla de guanábana. B) Control vs hoja de guanábana. C) Control vs hoja de chirimoya. D) Control vs semilla de chirimoya.

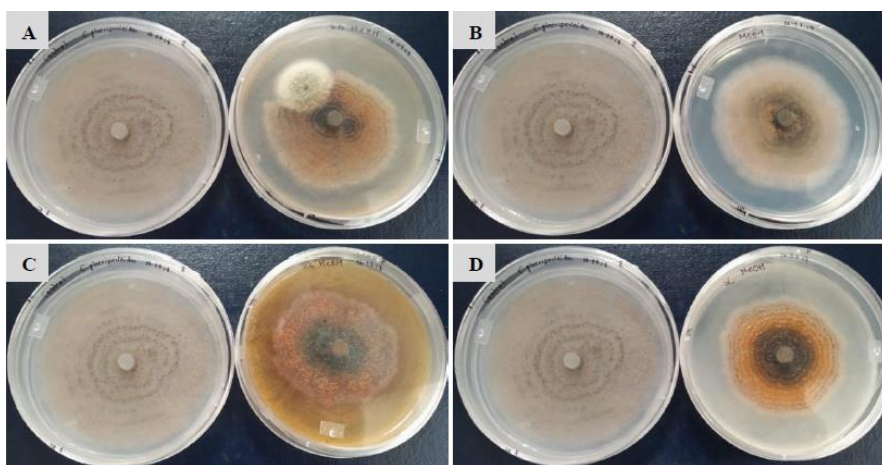


Figura 3. *C. gloeosporioides* con tratamientos metanólicos al 10<sup>o</sup> día de incubación. A) Control vs semilla de guanábana. B) Control vs metanol. C) Control vs hoja de guanábana. D) Control vs semilla de chirimoya.

En otros estudios realizados por Bautista-Baños *et al.*, 2000 a los extractos de hojas de *A. cherimolia* inhibieron la germinación de las esporas de *C. gloeosporioides* y la esporulación de *Rhizopus stolonifer* y el desarrollo de la podredumbre *Spondias purpurea* L. (red mombin).

*Evaluación del efecto inhibitorio de las ACG aisladas en ensayos in vitro contra Colletotrichum gloeosporioides.*

Las ACG aisladas fueron evaluadas por medio de la técnica de medio envenenado. Las fracciones etanólicas de hoja guanábana C11 y C14 mostraron mayor actividad frente al control con un %ICM de 14.93% y 21.07% respectivamente. Los extractos crudos presentaron mayor actividad que las fracciones y esto puede atribuirse a distintos factores, tales como: la presencia de más de un compuesto que potencie la ICM en los extractos crudos, la incertidumbre de la cantidad de ACG que se está aislado y evaluando, así como la pureza de estas.

*Evaluación del efecto inhibitorio de los extractos crudos en ensayos in vivo en frutos de aguacate*

Los frutos de aguacate fueron sanitizados, secados, cubiertos con cada tratamiento o extracto y finalmente inoculados en el eje longitudinal con 3 gotas de 10 µL de la dilución final del hongo ( $1 \times 10^6$  conidios/mL). Los frutos se colocaron en vasos desechables y se observaron diariamente durante 9 días, en el último día se partieron los aguacates con la finalidad de observar el posible daño interno causado por el fitopatógeno. Se utilizaron los siguientes tratamientos por duplicado: semilla y hoja de guanábana en etanol (SG EtOH y HG EtOH); semilla y hoja de chirimoya en etanol (SC EtOH y HC EtOH); agua destilada estéril (control positivo); etanol 95% (control positivo) y se dejaron 2 frutos sin inocular (control negativo).

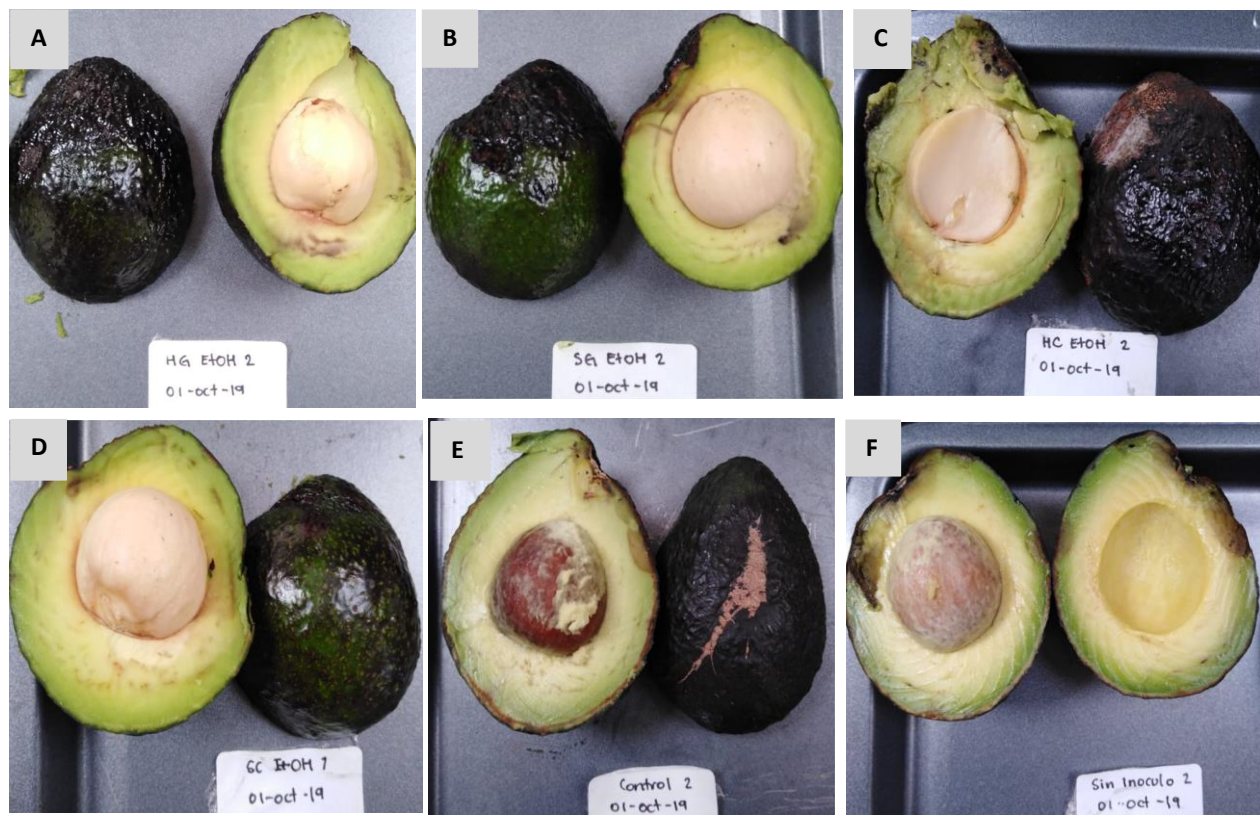


Figura 4. Pruebas *in vivo* en aguacates. A) Tratamiento de HG EtOH. B) SG EtOH. C) HC EtOH. D) SC EtOH. E) Control positivo ( $H_2O_{de}$ ). F) Control negativo (fruto sin inocular).

Los frutos tratados fueron partidos posteriormente al tratamiento y como se muestra en la Figura 4, se puede observar que los frutos tratados con HC EtOH presentaron micelio algodonoso blanco y rosa-salmón en el epicarpio, ablandamiento y oscurecimiento/pardeamiento del mesocarpio. Los frutos control positivo ( $H_2O_{de}$  = agua destilada estéril) presentaron lesiones internas causadas por el fitopatógeno, pero no fue visible el micelio ni coloraciones en el pericarpio. Los frutos tratados con EtOH no presentaron lesiones internas ni externas.

### Conclusiones

Se lograron identificar y aislar diversas acetogeninas en los 8 extractos crudos utilizando como revelador ácido fosfomolíbdico. Los extractos crudos etanólicos de hoja y semilla de guanábana son los que presentaron mayor actividad inhibitoria del crecimiento micelial de *C. gloeosporioides* en comparación con los controles. Las fracciones/acetogeninas aisladas no presentaron la inhibición esperada, posiblemente por el grado de pureza de estas, así como de la concentración aplicada. El efecto de los extractos crudos foliares y de las semillas sobre el desarrollo de *C. gloeosporioides* variaron para experimentos *in vitro* en comparación con los realizados *in vivo* en frutos de aguacate. La inhibición de *C. gloeosporioides* por algunos extractos de anonáceas indica la posibilidad de uso como tratamiento postcosecha. Sin embargo, se deben realizar más investigaciones para determinar los efectos de este material vegetal en otros hongos importantes que causan enfermedades postcosecha en frutos con alta demanda, y el aislamiento e identificación de compuestos activos.

### Recomendaciones

Una opción interesante es la combinación de extractos vegetales con compuestos naturales como el quitosano porque de esta manera se podría alcanzar una mayor acción antifúngica sobre los fitopatógenos de interés. Cuantificar las acetogeninas aisladas, determinar la dosis mínima inhibitoria. Evaluar la producción y germinación de conidios en el hongo con tratamiento. Facilitar el control de las condiciones de incubación y de la esterilidad de los extractos.

### Agradecimientos

Los autores agradecemos al Tecnológico Nacional de México y al Instituto Tecnológico de Morelia por el apoyo para la realización de este trabajo que sirvió para la obtención del grado de las estudiantes Diana Laura Ruiz Merino y Cindy Zacarias Conejo

## Referencias

- Agrios, G. N. 2005. **Plant Pathology**. 5a edición. Academic Press, Inc. Nueva York, USA. 803 pp.
- Alali, F. Q., Kaakeh W., Bennett G. W. & McLaughlin J. L. 1998. **Annonaceous Acetogenins as natural pesticides: potent toxicity against insecticide-susceptible and insecticide resistant. German cockroaches (*Dictyoptera: Blattellidae*)**. *Journal of Economic Entomology*, 91 (3): 641- 649.
- Bautista-Baños, S., Hernández López, M. and Barrera Necha, L. L. 2000a. **Antifungal screening of plants of the state of Morelos, México against four fungal postharvest pathogens of fruits and vegetables**. *Revista Mexicana de Fitopatología* 18 (1): 36-41. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61218105>
- Benbow, J. M. and Sugar, D. 1999. **Fruit surface colonization and biological control of postharvest diseases of pear by preharvest yeast application**. *Plant Disease* 83 (9): 839-844.
- Conway G. R. and Pretty J. N. 1991. **Unwelcome Harvest: agriculture and pollution Earthscan**. Island Press. London, UK.
- FHIA. 2007. **Deterioro poscosecha de las frutas y hortalizas frescas por hongos y bacterias**. Vol. 4 pp2-5. Consultado el 07 de septiembre de 2019. Disponible en [http://www.fhia.org.hn/downloads/fhia\\_informa/fhiainfdic2007.pdf](http://www.fhia.org.hn/downloads/fhia_informa/fhiainfdic2007.pdf)
- Freeman S., Katan T. and Shabi E. 1995. **Characterization of *Colletotrichum gloeosporioides* isolates from avocado and almond fruits with molecular and pathogenicity test**. *Applied and Environmental Microbiology* 62:1014-1020.
- He K., Zeng L., Ye Q., Shi G., Oberlies N. H., Zhao G., Njoku C. J. and McLaughlin J. L. 1996. **Comparative SAR evaluations of Annonaceous Acetogenins for pesticidal activity**. *Journal of Pesticide Science*, 49: 372-378.
- Kraus W. 2002. **Azadirachtin and other Triterpenoids**. The Chemistry and Action of Insecticides, Nueva York, USA.
- Regnault-Roger C., Philogéne B. J. R. and C. Vincent (Edts.). 2005. **Biopesticides of Plant Origin**. Intercept-Lavoisier, Francia.
- Talhinhas P., Sreenivasaprasad S., Neves J., and Oliveira H. 2005. **Molecular and phenotypic analyses reveal association of diverse *Colletotrichum acutatum* groups and a low level of *C. gloeosporioides* with olive anthracnose**. *Applied and Environmental Microbiology* 71: 2987-2998.
- Villanueva-Arce R., Cárdenas-Soriano E., Hernández Anguiano A.M., Mora Aguilera A. y Téliz O.D. 2006. **Patogénesis de la antracnosis (*Colletotrichum fragariae*) en frutos de chirimoya**. *Agrociencia Montecillo* 6(40), p.773 782.

## Educación a Distancia y Mnemotecnia

M. en E. María Elizabeth Ruvalcaba Zamora<sup>1</sup>, M. en E. Juan Felipe Vazquez Vergara<sup>2</sup>, M. en C. Antonio Barberena Maldonado<sup>3</sup>

### RESUMEN

En la Unidad de Aprendizaje de Inglés II del Turno Matutino y el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz" del Instituto Politécnico Nacional, estamos interesados por facilitar la enseñanza-aprendizaje en el estudio de una segunda lengua, como es sabido el aprender un idioma ha sido una actividad difícil de consolidarse; y más, por la situación que se está viviendo en la actualidad. El programa de estudios del Instituto Politécnico Nacional a través de su modelo educativo establece en sus premisas primordiales desarrollar competencias en los alumnos del Nivel Medio Superior para que puedan alcanzar el Éxito, Desarrollo Personal y Profesional en su aprendizaje. Por ello hemos diseñado diferentes estrategias que permitieran a los alumnos mejorar las capacidades cognitivas en el aprendizaje. Por tal motivo, y con la finalidad de contribuir al logro de las mismas, se establece una estrategia didáctica centrada en el aprendizaje de acuerdo con el enfoque constructivista y socio histórico cultural de Vygotsky basado en que el propio individuo construye sus aprendizajes mediante la interacción con el objeto de conocimiento y con otras personas en el medio social y cultural que los rodea, que a su vez permite a nuestros alumnos la asimilación y retención de vocabulario, verbos, y estructuras gramaticales en inglés para lograr las competencias genéricas y transversales propuestas en el semestre que cursa apoyándonos en el uso de las TICs tratando así lograr un incremento en su aprovechamiento escolar.

**PALABRAS CLAVE-** Competencias, Aprendizaje, Mnemotecnia, TIC'S.

### INTRODUCCIÓN

Es necesario comprender el contexto en el que se encuentran los alumnos de este Centro de Estudios actualmente para poder así diseñar las estrategias necesarias que permitan mejorar la retención de la información proporcionada; dado lo anterior se puede promover un sistema de retroalimentación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Como ya se comentó, uno de los factores que pueden afectar el rendimiento académico de los alumnos, es la modalidad en la que se está llevando a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo cual se debe tomar en cuenta para la elaboración del material y poder explotar las capacidades de los alumnos. Una de las problemáticas adicionales que se presentan es el desconocimiento de la población a quien se imparten las clases, es decir, cada semestre, el profesor se encuentra con actitudes diferentes, con personas que poseen una forma distinta de analizar los problemas que le rodean y es verdad que el profesor no puede conocer los problemas que aquejan a cada uno de los alumnos que se atiende, pero lo que sí puede conocer y puede medir para su beneficio es la manera en que el grupo aprende mejor y más rápido. Con esto como premisa, surge la necesidad de establecer medidas que busquen cumplir con las metas trazadas por el sistema de competencias por el cual actualmente se guía el I.P.N, estrategias que logren atraer a los alumnos a un método de estudio eficaz y dinámico que promueva la participación de todos los alumnos, la inclusión de las opiniones y sobre todo la diversificación de las participaciones de quienes componen al entorno de aprendizaje de los alumnos.

Es de todos sabido que el inglés representa una serie de estructuras esencialmente complejas para quien se encuentra dentro de los primeros pasos del aprendizaje y si este avance no se realiza con el suficiente empeño, los conocimientos posteriores en el idioma no resultarán lo suficientemente satisfactorios para el sujeto. Por tal motivo se busca fortalecer el aprendizaje de los alumnos de 2º semestre del turno matutino de nuestro plantel a través de la aplicación de una serie de actividades basadas en la teoría de la Mnemotecnia con la ayuda de programas interactivos que serán utilizados de manera virtual, tratando de cubrir los tres grupos para difundir el conocimiento: visual, auditivo y kinestésico.

### JUSTIFICACIÓN

En esta investigación es un soporte en el desarrollo de las Competencias Genéricas de los alumnos del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz" en la Unidad de Aprendizaje de Inglés

<sup>1</sup>M. en E María Elizabeth Ruvalcaba Zamora, docente de la Unidad de Aprendizaje de Inglés en el CECyT No. 3 IPN, en Ecatepec Estado de México [eliruva\\_62@yahoo.com.mx](mailto:eliruva_62@yahoo.com.mx). Ponente

<sup>2</sup> M. en E. Juan Felipe Vásquez Vergara, docente de la Unidad de Aprendizaje de Inglés en el CECyT No. 3 IPN, en Ecatepec Estado de México. [jfvazquezv@live.com.mx](mailto:jfvazquezv@live.com.mx).

<sup>3</sup>M. en C, Antonio Barberena Maldonado, docente de la Unidad de Aprendizaje Inglés en el CECyT No.3 IPN, en Ecatepec, Estado de México. [abarberena@ipn.mx](mailto:abarberena@ipn.mx)

II, pues resulta importante el conocimiento y la interpretación de diversos mensajes o codificaciones del idioma inglés en un mundo donde se hace cada vez más necesario el conocimiento y dominio de un segundo idioma – incluso hasta un tercer o cuarto- idioma para poder competir dentro del mercado laboral nacional de forma efectiva y constructiva tal como lo establece el Acuerdo 444 de la RIEMS como competencia del alumno al terminar el Nivel Medio Superior.

Dado lo anterior en este estudio pretendo difundir técnicas de aprendizaje a los alumnos para facilitar su retención de verbos y palabras en el idioma inglés, basados en las técnicas propuestas por la mnemotecnica con la finalidad de que el alumno mejore su rendimiento académico en esta Unidad de Aprendizaje.

Como lo mencione anteriormente, la intención primordial de esta investigación es mejorar las condiciones de enseñanza-aprendizaje que estamos viviendo, y para poder captar la atención de nuestros alumnos de una manera más dinámica y con la finalidad de mejorar el rendimiento académico de los mismos.

### **ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Actualmente, el conocimiento de un segundo y hasta un tercer idioma se vuelve de vital importancia para el desarrollo integral de las personas en cualquier lugar del mundo, más allá del manejo de estructuras gramaticales y vocabulario, es indispensable que se tenga un panorama de los mismos para poder aplicarlo correctamente y en cumplimiento a lo señalado por la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), cuyo propósito es ofrecer a nuestros alumnos una educación de calidad, pertinente y relevante, con un enfoque al desarrollo de competencias y haciendo referencia al idioma inglés que es en el que se basa esta estrategia didáctica, la cual enfoca nuestra unidad de aprendizaje es 100% comunicativo, lo que obliga a nuestros alumnos a expresarse en todo momento en inglés, hoy en día esta habilidad se complica desarrollarla al 100%, ya que se necesita la supervisión personalizada del profesor y evidentemente es difícil realizar el error – análisis en nuestros alumnos, justamente por esta problemática nos hemos dado a la tarea de aplicar el uso de las tics y así poder establecer un verdadero enfoque comunicativo de acuerdo al Marco Común de Referencia Europeo.

El objetivo principal de la unidad de aprendizaje de Inglés, consiste en desarrollar en los estudiantes las cinco habilidades básicas de la competencia comunicativa: comprensión auditiva, comprensión lectora, expresión oral, la interactiva y la escrita para el uso del idioma Inglés, la cual se ha convertido en la lengua franca de la mayoría de las áreas de conocimiento, especialmente las de la ciencia y tecnología, de tal manera que hoy día es la herramienta lingüística y comunicativa a nivel para acceder y valerse de cualquier recurso intelectual, científico o tecnológico, apoyando la formación básica, propedéutica y tecnológica de los estudiantes.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Diseñar y aplicar diferentes estrategias que permitieran a los alumnos mejorar las capacidades cognitivas en el aprendizaje, en la Unidad de Aprendizaje de Inglés II con la intención de mejorar el desempeño académico en los alumnos de Segundo Semestre, Turno Matutino, del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz”.

#### **Objetivos**

- Mejorar las capacidades cognitivas de los alumnos en el aprendizaje del idioma Inglés II del segundo semestre del C.E.C.yT No. 3 "Estanislao Ramírez Ruiz" del Instituto Politécnico Nacional del turno matutino.
- Mejorar el rendimiento académico en los alumnos de 2º semestre del turno matutino del CECyT no. 3 “Estanislao Ramírez Ruiz” del Instituto Politécnico Nacional y formar en ellos una actitud diferente respecto a la enseñanza-aprendizaje, a través de la aplicación de una serie de actividades basadas en la teoría de la Mnemotecnica y el uso de las tics.

#### **ENFOQUE Y MÉTODO**

Es necesario considerar que esta investigación tomo una vertiente donde el desarrollo de las interfaces se hace de suma importancia, por lo que la primera parte de la investigación se basó en la exploración de las utilidades de Visual Basic 6.0 así como la indagación en las estrategias de *bajo la aplicación de estrategias mnemotécnicas* las diferentes actividades que serán aplicadas a los alumnos de segundo semestre, las cuales pondrán a prueba los conocimientos adquiridos en clase de manera dinámica, promoviendo el aprendizaje significativo.

Una tercera parte del proyecto, permitió obtener mediciones cuantitativas de los resultados, que se obtengan en los alumnos en cuanto a evaluaciones de rendimiento se refiere. Con ello, se podrá hacer un análisis estadístico

sencillo donde se podrá averiguar si el aprendizaje es significativo con respecto de los alumnos de segundo semestre de años anteriores.

Dado lo anterior, se desprende la arista de realizar una serie de actividades donde el alumno pueda interactuar de modo que aplique los conocimientos que le son impartidos. El alumno de segundo semestre encontrará juegos diseñados para el Nivel II de Inglés preparados para involucrarlo a la aplicación del conocimiento; dichas actividades fueron programadas en Visual Studio 2015 a través de un software libre de Windows que permite realizar programas dinámicos con suma facilidad y con una inversión de tiempo aceptable, también utilizamos diferentes plataformas para que el alumno pueda reforzar los conocimientos de una manera interactiva. Para esto, revisamos el plan de estudios de la Unidad de Aprendizaje de Inglés II con la intención de desarrollar los programas de acuerdo al grado de conocimientos requeridos; los que una vez realizados abarcan temas como la conjugación de verbos irregulares, adverbios y estructuras gramaticales como: pasado continuo, pasado simple y futuro simple.

Planteamos juegos con crucigramas en los que el alumno debe completar las palabras y proceder a su revisión en tanto que le sean indicadas las palabras en las que se encuentra el error; diseñamos un juego para completar la letra de una canción según estructuras gramaticales definidas y uno más en donde solicitamos al alumno ordenar las palabras para otorgar coherencia a la oración, también utilizamos sopa de letras para reforzar vocabulario. Consideramos que estas actividades contribuyan a incrementar el interés de la población a quien se apliquen y con esto, se genere el efecto de mejora continua en el aprovechamiento académico de los alumnos. Además, el hecho de que se genere el conocimiento fuera del salón de clases permitiría que los alumnos compartan experiencias y colaboren entre sí para obtener mejores resultados.

### CONCLUSIONES

Concluimos que captando la atención del alumno con actividades diferentes a las que realizan cotidianamente, se obtiene un beneficio en cuanto al rendimiento académico de los mismos, puesto que ejercitan sus conocimientos para concluir con una problemática dada.

La mnemotecnia es un método de estudio viable para su utilización en este Centro de Estudios por los resultados obtenidos en este y los proyectos anteriores en muestran una evidente necesidad de utilizar métodos innovadores, dinámicos y eficientes para promover un rendimiento académico superior.

Sin embargo, generar ideas innovadoras de carácter educativo es un reto aún más complicado, pues la mnemotecnia exige originalidad para que el alumno tenga una mayor retención, razón por la cual, las frases, ejercicios o actividades que se realicen para el aprendizaje del Inglés como segunda lengua, deben ser dirigidas al nivel de conocimientos de los alumnos, un nivel coloquial, sencillo y que le resulte familiar a la hora de retener información.

En conclusión, la mnemotecnia como método de estudio factible para un aprendizaje de mayor calidad y basado en las deficiencias generales de los alumnos en donde surge una necesidad imperante de buscar la nivelación grupal, el dinamismo en clase y aumentar el rendimiento general de los estudiantes.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- La memoria y el lenguaje* (1996) Kekenbosch, C. España. Editorial Biblioteca Nueva, pp. 6-20, 33-49, 98.  
*Atención a la diversidad en la enseñanza y el aprendizaje* (2003) O'Brien, T. & Guiney, D. España. Editorial Alianza Ensayo, pp. 77-97.  
*Gramática del estudiante inglés* (1992) Larreya, P. & Riviere, C. & Asselineau, R. España. Editorial Océano, pp. 15-25.  
*Los verbos irregulares en inglés* (2005) Garza, J. México. Editorial Diana, pp. 13-57.  
"La Mnemotecnia como método de estudio" registro SIP 20144297  
"La Mnemotecnia como estrategia de aprendizaje" registro SIP 20151751  
"La Mnemotecnia en el uso de las Tics" registro SIP 20161506,

### AGRADECIMIENTO

Mi reconocimiento y agradecimiento al Instituto Politécnico Nacional por darme la oportunidad de asistir a este evento, y contribuir en mi desarrollo Académico, personal y laboral; por todo el apoyo brindado para la realización de esta ponencia derivada del proyecto de investigación "Mnemotecnia, un recurso para el estudio del Idioma Inglés" con registro SIP no. 20171935.